

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Hotel “CRYSTAL” v Jasné

The Hotel “CRYSTAL” in Jasna

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Hlaváč**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb  
Téma: **Hotel "CRYSTAL" v Jasné**  
**The Hotel "CRYSTAL" in Jasna**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST, v.č. 7\_003. a dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, vypracujte:

Hotel "CRYSTAL" - projekt pro provádění stavby. Navrhněte zařízení pro zdravotně - technické instalace se zaměřením na návrh vnitřní kanalizace, likvidaci odpadních vod s využitím druhého stupně čištění - KČOV a dále s důrazem na hospodaření s dešťovou vodou.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50), technická zpráva, koordinační situace /1:250/, základy /1:50/, půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací skladeb podlah /1:50/, výkres sestavy stropních dílců - na úrovni + 2,600 /1:50/, řez /1:50/, půdorys střechy (pohled na střechu) /1:50/, pohledy /1:100/
4. Situace
5. Dokumentace zařízení pro zdravotně - technické instalace:

A) Projekt vnitřní kanalizace

- 1) Technická zpráva
    - Bilance splaškových a dešťových vod
    - Dimenzování rozvodů VK
    - Návrh zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou
    - Návrh zařízení k likvidaci odpadních vod s využitím druhého stupně čištění - KČOV
  - 2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb.
6. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.  
Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.  
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.  
ČSN 734301 Obytné budovy 2004  
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004  
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a


nevyztužené zděné konstrukce 2007  
 ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012  
 ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002  
 ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013  
 ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014  
 ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006  
 ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2013  
 ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001  
 ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2015  
 ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012  
 ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006  
 ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006  
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994  
 ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2012  
 ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž 2017  
 ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006  
 ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014  
 ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005  
 ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2014  
 TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet (2013)  
 TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2013)  
 Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)  
 Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)  
 Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)  
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD  
 www.tzbiinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí  
 Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)  
 Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018

  
 doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
 vedoucí katedry



  
 prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
 děkan fakulty

### **Prehlásenie študenta**

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúcej diplomovej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave .....

.....

podpis študenta



## **Prehlasujem:**

- Bol som oboznámený s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb. - autorský zákon, najmä § 35 - používanie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a § 60 - školské dielo.
- Beriem na vedomie, že Vysoká škola banícka - Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo k svojej vnútornej potrebe diplomovú prácu užiť (§ 35 ods. 3).
- Súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- Bolo dohodnuté, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu § 12 ods. 4 autorského zákona.
- Bolo dohodnuté, že užiť svoje dielo - diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- Beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Zb. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave dňa

.....

podpis študenta

### **Pod'akovanie**

Chcel by som pod'akovať svojej vedúcej diplomovej práce Ing. Petre Tymovej, Ph.D.  
a svojmu konzultantovi diplomovej práce Ing. Pavlovi Vlčkovi, Ph.D. za odborné vedenie, za  
veľkú pomoc a užitočné rady pri spracovaní.

## **Anotácia**

HLAVÁČ, Tomáš. *Hotel „Crystal“ v Jasnej*. Ostrava, 64s, 2018. Diplomová práca. VŠB – Technická univerzita Ostrava. Vedúci práce Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Predmetom riešenia mojej diplomovej práce je návrh hotela s návrh zravotechnickej inštalácie so zameraním na vnútornú kanalizáciu, likvidáciu odpadných vôd s využitím druhého stupňa čistenia vôd, s použitím koreňovej čističky odpadných vôd. Ďalej má byť práca zameraná na hospodárenie s dažďovou vodou. Záverom diplomovej práce je návrh technologického systému na čistenie odpadnej vody, jej akumulácie a následovného opätovného využitia v objekte. Prečistená voda bude slúžiť len ako úžitková s využitím na splachovanie toaliet, umývanie podláh, pranie prádla a na zálievku vegetačných plochých striech hotela.

## **Kľúčové slová**

Hotel, odpadná voda, dažďová voda, úžitková voda, KČOV, kanalizácia, dažďová nádrž

## **Annotation**

HLAVAC, Thomas. *Hotel „Crystal“ in Jasná..* Ostrava, 64p, 2018. Diploma thesis. VŠB – (Technical university of Ostrava). Technical faculty in Ostrava. Supervisor of the thesis Ing. Petra Tymová, Ph.D.

The topic of my research in my diploma is the concept of the hotel with the design corresponding to the technical health installation with the detailed inspection of the inner sewer system, the disposal of waste water with the method of cleaning water of the 2nd degree with root disposal. Further the thesis contains the theory of economy of how to handle water. In conclusion the thesis is a concept of a technological system that cleanses waste water and her accumulation and further on usage in the system. The water will only be used for toilet purposes.

## **Keywords**

Hotel, wastewater, rain water, service water, RWTP, sewerage, rain tank

# Obsah

Zoznam skratiek a značiek .....	13
Úvod.....	18
<b>1 Stavebná časť</b> .....	19
<b>A. Sprievodná správa</b> .....	19
A.1. Identifikačné údaje .....	19
A.1.1 Údaje o stavbe .....	19
A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....	19
A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie .....	19
A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia .....	19
A.3 Zoznam vstupných podkladov .....	20
<b>B. Súhrnná technická správa</b> .....	20
a) Požiadavky na spracovanie dodávateľskej dokumentácie stavby.....	20
b) Požiadavky na spracovanie plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku .....	20
c) Podmienky realizácie prác, ak sú realizované v ochranných alebo bezpečnostných pásmach iných stavieb.....	20
d) Zvláštne podmienky a požiadavky na organizáciu staveniska a realizačných prác	20
e) Ochrana životného prostredia pri výstavbe.....	21
<b>B.1 Popis územia stavby</b> .....	21
a) Charakteristika územia a stavebného pozemku .....	21
b) Údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo regulačným plánom .....	21
c) Údaje o súlade s územno – plánovacou dokumentáciou.....	21
d) Informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využívanie územia.....	22
e) Informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov .....	22

f) Časť a závery vykonaných prieskumov a rozborov - geologický prieskum, hydrogeologický prieskum, stavebno – historický prieskum a pod. ....	22
g) Ochrana územia podľa iných právnych predpisov.....	22
h) Poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovaného územia a pod. ....	22
i) Vplyv stavby na susedné stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území .....	23
j) Požiadavky na asanácie, demolácie, odstraňovanie drevín .....	23
k) Požiadavky na maximálne dočasné a trvalé zápory poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa .....	23
l) Územno – technické podmienky.....	23
m) Vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície .....	24
n) Zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľností, na ktorých sa stavba zhotovuje.....	24
o) Zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľností, na ktorých vznikne ochranné alebo bezpečnostné pásmo .....	25
<b>B.2 Celkový popis stavby.....</b>	<b>25</b>
a) Nová stavba alebo zmena dokončenej stavby .....	25
b) Účel užívania stavby .....	25
c) Trvalá alebo dočasná stavba.....	26
d) Informácie o vydaných rozhodnutiach, o povolení výnimky z technických požiadaviek na stavby a technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby ....	26
e) Informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov .....	26
f) Ochrana stavby podľa iných právnych predpisov .....	26
g) Navrhované parametre stavby.....	26
h) Základné bilancie stavby.....	27
i) Základné predpoklady výstavby .....	27
j) Orientačné náklady stavby .....	27
<b>C. Situačné výkresy .....</b>	<b>28</b>

<b>D. Dokumentácia objektu a technických a technologických zariadení.....</b>	<b>29</b>
D.1 Dokumentácia stavebného objektu.....	29
D.1.1 Architektonicko – stavebné riešenie.....	29
a) Technická správa.....	29
D.1.2 Stavebno – konštrukčné riešenie .....	31
Bezpečnosť pri užívaní stavby, ochrana zdravia a pracovné prostredie .....	38
Stavebná fyzika – tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika – hluk, vibrácie, ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia.....	39
Požiadavky na požiarnu ochranu konštrukcií.....	39
Údaje o požadovaných vlastnostiach navrhnutých materiálov a o požadovanej kvalite zabudovaní .....	39
Popis netradičných technologických postupov a zvláštnych požiadaviek na realizáciu a vlastností navrhnutých konštrukcií.....	39
Požiadavky na vypracovanie dokumentácie zaist'ované zhotoviteľom stavby – obsah a rozsah výrobnéj a dielenskej dokumentácie zhotoviteľa.....	39
Stanovenie požadovaných kontrol zakrývaných konštrukcií a prípadných kontrolných meraní a skúšok, pokiaľ sú požadované nad rámec povinných – stanovených príslušnými technologickými predpismi a normami.....	40
b) Podrobný statický výpočet.....	40
c) Výkresová časť.....	40
D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie .....	40
D.1.4 Technika prostredia stavieb .....	41
D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení.....	41
<b>E. Dokladová časť .....</b>	<b>41</b>
<b>2 Technická správa technických zariadení budov – kanalizácia .....</b>	<b>42</b>
2.1 Dažďová kanalizácia .....	42
2.1.1 Strešné vpuste, drenážne žľaby a chlíče .....	42
2.1.2 Dažďové odpadné potrubie .....	43

2.1.3	Dažďové zvodné potrubie .....	44
2.1.4	Bezpečnostná dažďová kanalizácia.....	44
2.1.5	Dažďová nádrž .....	44
2.1.6	Odvodnenie spevnených plôch.....	45
2.1.7	Odlučovač ropných látok .....	45
2.1.8	Návrh vsaku pre zrážkovú vodu z parkovacích plôch.....	45
2.2	Splašková kanalizácia.....	46
2.2.1	Pripojovacie potrubie splaškovej kanalizácie.....	46
2.2.2	Odpadné potrubie .....	46
2.2.3	Zvodné splaškové potrubie.....	47
2.3	Tuková splašková kanalizácia .....	47
2.4	Lapač tukov a masnôt.....	48
2.5	Septik.....	48
2.6	Koreňová čistička odpadných vôd.....	49
2.6.1	Princíp fungovania KČOV .....	49
2.6.2	Zhotovenie KČOV .....	50
2.6.3	Výhody a nevýhody KČOV oproti klasickým čističkám odpadných vôd .....	51
2.7	Vsak pre splaškové a dažďové vody .....	51
2.8	Skúška vnútornej kanalizácie .....	52
2.9	Zariaďovacie predmety.....	52
2.10	Bilancia odpadnej vody.....	53
<b>3</b>	<b>Technická správa technických zariadení budov – vodovod .....</b>	<b>54</b>
3.1	Vodovodná prípojka .....	54
3.2	Rozvody úžitkovej vody .....	55
3.3	Dimenzovanie rozvodov vnútorného vodovodu.....	55
3.4	Návrh hrúbky izolácie potrubia .....	55
3.5	Riadiaca jednotka .....	55



3.6	Dočisťovanie vody.....	56
3.7	Skúška vnútorného vodovodu .....	57
	<b>Záver</b> .....	58
4	Zoznam použitej literatúry .....	59
5	Zoznam príloh .....	62
6	Zoznam obrázkov .....	63
7	Zoznam tabuliek .....	64
8	Zoznam výkresov .....	65

## Zoznam skratiek a značiek

A – pôdorysný priemet odvodňovacej plochy alebo účinnej plochy strechy	[m <sup>2</sup> ]
A – plocha koreňového poľa	[m <sup>2</sup> ]
a – súčiniteľ kalového priestoru	
a pod. – a podobne	
BOZP – Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
BSK – Biochemická spotreba kyslíka	
bar – bary	
bc. – bakalár	
C – koncentrácia BSK na odtoku	[mg/l]
Csc. – kandidát vied	
C <sub>0</sub> – koncentrácia BSK na prítoku	[mg/l]
cca. – cirka	
cm – centimeter	
ČSN – Česká štátna norma	
č. – číslo	
DN – vonkajší priemer	
DU – hodnota výpočtového odtoku	
dažd'. – dažďová/vej	
d <sub>a</sub> – vnútorný rozmer	
doc. – docent	
dp – počet prevádzkových dní budovy	
Δ – delta	
Δp <sub>AP</sub> – tlaková strata napojených zariadení	
Δp <sub>e</sub> – je tlaková strata spôsobená výškovými rozdielmi posudzovaného potrubia	
Δp <sub>RF</sub> – tlaková strata vplyvom trenia a miestnych odporov	
Δp <sub>WM</sub> – tlaková strata spôsobená vodomermom	
EIA – Environmental impact assessment	
EPDM – Etylene – Propylene – Diene – Monomer	
EPS – expandovaný polystyrén	
el. - elektrická	

fr. – frakcia

g – tiažové zrýchlenie

HT – Hight temperature

h – počet osôb

h – zvislá vzdialenosť medzi geodetickými úrovňami začiatku a konca posudzovaného potrubia

hod. – hodina

In – funkcia prirodzeného logaritmu z neznámej x

Ing. – inžinier/ka

i – intenzita dažďa l/s.m<sup>2</sup>]

K – Kelvinova stupnica

K – súčiniteľ odtoku

KČOV – Koreňová čistička odpadových vôd

K<sub>v</sub> – konštrukčná výška podlažia [mm]

K<sub>BSK</sub> – reakčná konštanta 0,1 [m/deň]

kan. – kanalizácia/e

kd – súčiniteľ dennej nerovnomernosti [-]

kh – súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti [-]

ks – kus

kus. – kusov

kPa – kilopascal

kW – kilowatt

L – dĺžka schodiskového ramena [mm]

l – liter

l – dĺžka

MMR – Ministerstvo pro místní rozvoj

MPa – megapascal

m – meter

m – počet ubytovaných hostí

m<sup>2</sup> – meter štvorcový

m<sup>3</sup> – meter kubický

mm – milimeter

max. – maximálne/y

min. – minimálne/y	
N – počet stupňov	
NAPANT – Národný park Nízke Tatry	
NATURA 2000 – Sústava chránených území členských krajín EÚ	
NP – nadzemné podložie	
n – počet jednotlivých armatúr	
napr. – napríklad	
$n_h$ – počet hostí v reštaurácií	
ORL – Odlučovač ropných látok	
OZN. – označenie	
obyv. – obyvatelia/ľov	
ods. – odsek	
PUR – polyuretán	
PVC – polyvinylchlorid	
Pa – Pascal	
Ph.D. – doktor	
prof. – profesor	
$P_{dis}$ – dispozičný pretlak na začiatku posudzovaného potrubia	
$p_{minFI}$ – minimálny požadovaný hydrodynamický pretlak pred výtokovou armatúrou na konci posudzovaného potrubia	
$Q_A$ – menovitý prietok	
$Q_a$ – prevzdušňovací ventil – nutné odvetranie	
$Q_{ai}$ – menovitý výtok jednotlivých armatúr	[l/s]
$Q_D$ – výpočet menovitých výtokov jednotlivých armatúr	
$Q_d$ – priemerný denný prietok odpadných vôd	[m <sup>3</sup> / deň]
$Q_h$ – maximálna hodinová potreba vody	[m <sup>3</sup> /hod]
$Q_m$ – maximálna denná potreba vody	[m <sup>3</sup> /deň]
$Q_p$ – priemerná denná potreba vody	[m <sup>3</sup> /deň]
$Q_r$ – ročná potreba vody	[m <sup>3</sup> /rok]
$Q_{sd}$ – špecifická potreba vody	[m <sup>3</sup> /(obyv. deň)]
$Q_{tot}$ – celkový prietok odpadových vôd	[l/s]
$Q_{ww}$ – prietok splaškových odpadných vôd	[l/s]

$q_h$ – špecifická potreba vody pre reštauráciu deň)]	$[m^3/(obyv.$
$q_l$ – špecifická potreba vody pre hotel deň)]	$[m^3/(obyv.$
R – odpor	
r – ročný úhrn zrážok	
$\rho$ – hustota vody	
S – Navrhovaná výška stupňa	
SDK – sadrokartónový	
SN – kruhová tuhosť	
Sb – Sbírka	
s. r. o. – Spoločnosť s ručením obmedzeným	
s – sekunda	
s – hrúbka steny potrubia	
Š – šírka schodiskového stupňa	$[mm]$
TPV – Tepelná príprava vody	
TUO – Technická univerzita Ostrava	
TZB – technologické zariadenia budov	
t – doba zadržania vody v septiku	
$tg\alpha$ – tangens alfa	
U – Súčiniteľ prestupu tepla	
UV – ultrafialové žiarenie	
$U_w$ – Súčiniteľ prestupu tepla sklom	
$\mu m$ – mikrometer	
úžit. – úžitkovej	
V – výška schodiskového stupňa	$[mm]$
VŠB – Vysoká škola banská	
vid'. – vidieť	
vnútor. – vnútornej	
vodovod. – vodovodnej	
W – Watt	
WC – water closet – splachovací záchod	
Zb. – zbierka	

x – vrazený odpor  
x – krát  
+ - plus  
@ - zavináč  
° - stupeň  
° C – stupeň teploty  
% - percento  
§ - paragraf  
€ - euro  
 $\alpha$  – alfa  
 $\Sigma$  - sum – súčet  
 $\sqrt{\phantom{x}}$  - odmocnina  
\* - krát – násobenie

# Úvod

Cieľom riešenia diplomovej práce je návrh a vypracovanie stavebnej projektovej dokumentácie hotela “Crystal“ v Jasnej. Projektová dokumentácia je spracovaná v stupni pre realizačný projekt podľa zákona č.183/2006 Sb. stavebný zákon [1], vyhlášky 268/2009 Sb. [2] a vyhlášky 499/2006 Sb. [3]. V ďalšej časti diplomovej práce riešim hospodárenie s odpadnou vodou tam, kde sa nie je možné pripojiť na verejnú splaškovú sieť. Opieram sa hlavne o riešenie prečistenia odpadnej vody z hotela jej prečistenia, akumulácií a opätovného využitia v objekte. Prečistená voda, definovaná ako úžitková, sa môže v objekte využívať na splachovanie toaliet, umývanie podláh, pranie bielizne a zalievanie vegetačnej strechy.

V dnešnej dobe sa čoraz viac kladie dôraz na šetrenie vody. Zásoby pitnej vody sa na svete každým rokom znižujú v dôsledku zvyšovania populácie vo svete, zlého hospodárenia s vodou a značným znečistením vodných zdrojov. Pitná voda sa tak stáva čím ďalej hodnotnejšou a jej cena každým rokom stúpa. Preto by sme sa v dnešnej dobe mali viac zaoberať touto témou. Predovšetkým by sme sa mali zamerať na jej šetrnejšie zaobchádzanie a rozumnejšie využitie.

Hotel “Crystal“ je štvorposchodový, s ustupujúcimi terasami a plochými strechami. V hoteli sa nachádza reštaurácia s kuchyňou a ubytovacími izbami. Hotel je navrhnutý pre 36 hostí. Počet izieb v hoteli je 14 s dvoma apartmánmi.

V diplomovej práci sa nachádza textová časť s prílohami a výkresová časť.



# **1 Stavebná časť**

## **A. Sprievodná správa**

### **A.1. Identifikačné údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbe**

Názov stavby:	Hotel Crystal
Miesto stavby:	Jasná, Biela Púť, 031 01 Demänovská Dolina
	katastrálne územie Demänovská Dolina
	parcela č. 324/2

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

Meno:	Peter
Priezvisko:	Janoška
Miesto trvalého bydliska:	Limbová 28, Liptovský Mikuláš
Tel.	+421 902 411 212
Email:	p.janoska@gmail.com

#### **A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie**

Meno:	Tomáš
Priezvisko:	Hlaváč
Miesto podnikania:	Borová 7, Žilina
Tel.	+421 902 464 548
Email:	hlavac.xprojekt@gmail.com

### **A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia**

SO.01 – Hotel Crystal

SO.02 – Vodovodná prípojka

SO.03 – Prípojka elektrickej energie

SO.04 – Koreňová čistička odpadných vôd

### **A.3 Zoznam vstupných podkladov**

- Stavebné povolenie vydané stavebným úradom v Liptovskom Mikuláši
- Územný plán obce Demänovská Dolina
- Mapa katastrálneho územia Demänovskej Doliny
- Dokumentácia pre stavebné povolenie

## **B. Súhrnná technická správa**

### **a) Požiadavky na spracovanie dodávateľskej dokumentácie stavby**

Na spracovanie projektu pre realizáciu neboli kladené žiadne špeciálne požiadavky.

### **b) Požiadavky na spracovanie plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku**

V rámci bezpečnosti a ochrany pri práci bude pred začiatkom stavebných prác zhotovený plán BOZP. Plán bude obsahovať všetky náležitosti týkajúce sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Všetky pracovné postupy budú dodržané podľa platnej projektovej dokumentácie tak, aby neohrozovali pracovníkov počas ich realizácie. Každý pracovník bude preškolený.

Počas stavby budú dodržané najdôležitejšie zákony a nariadenia vlády z oblasti BOZP a to zákonníkom práce č. 262/2006 Zb. [4], ďalej zákon č. 309/2006 Zb. [5], ktorý bližšie špecifikuje ďalšie podmienky pri bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Spôsob, akým sa udávajú záznamy o úrazoch a ich evidencia, sa nachádza v nariadení vlády č. 201/2010 Zb.[6].

### **c) Podmienky realizácie prác, ak sú realizované v ochranných alebo bezpečnostných pásmach iných stavieb**

Tento objekt sa nenachádza v žiadnych ochranných alebo bezpečnostných pásmach iných stavieb.

### **d) Zvláštne podmienky a požiadavky na organizáciu staveniska a realizačných prác**

Na realizáciu budúceho objektu nie sú kladené žiadne zvláštne podmienky a požiadavky na organizáciu staveniska a realizačných prác.

#### **e) Ochrana životného prostredia pri výstavbe**

Daná stavba podlieha procesu posudzovania vplyvu investície na životné prostredie daného zámeru procesom EIA. Budúci zámer môže významne ovplyvniť významné lokality a vtáčie územia. Na základe oznámenia a zisťovacieho konania, verejného pojednania bol spracovaný posudok pre daný zámer, na základe ktorého príslušný úrad a ministerstvo životného prostredia vydalo záväzné stanovisko a následne bolo vydané rozhodnutie o možnej realizácii daného zámeru.

Budúca stavba bude mať vplyv na NATURU 2000, ktorá je tvorená významnými vtáčimi oblasťami a vyhlásenými európsky významnými lokalitami.

### **B.1 Popis územia stavby**

#### **a) Charakteristika územia a stavebného pozemku**

Pozemok sa nachádza v katastrálnom území obce Demänovská Dolina v časti Jasná Biela púť. Pozemok je určený k zástavbe rekreačných a ubytovacích zariadení výškou objektov do 15 metrov. Parcelné číslo pozemku je 324/2. Plocha parcely činí 4036,0 m<sup>2</sup>. Na stavebnej parcele sa nachádza porast kríkov, menších listnatých stromov a vyšších ihličnatých stromov, ktoré sa budú musieť pred začatím výstavby odstrániť a menšie stromy budú presunuté na neskôr určené miesto. Pozemok je prístupný z ulice Tatranskej. V ulici sa nachádzajú inžinierske siete a to vodovodné potrubie HDPE DN 100 a prípojka elektrickej energie CYKY 5x16, na ktoré bude napojený budúci objekt. Parcela bola využívaná ako verejná zeleň.

#### **b) Údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo regulačným plánom**

Parcela, na ktorej bude stáť budúci objekt je určená k vybudovaniu turistických ubytovní a zázemí, pre ktoré je toto územie podľa územného plánu určené. Budúci objekt takto spĺňa všetky architektonické a funkčné požiadavky pre danú lokalitu územia.

#### **c) Údaje o súlade s územno – plánovacou dokumentáciou**

Novovybudovaný objekt bude zasadený do časti určenej pre rekreáciu, oddych a ubytovanie turistov, ktorý bol schválený novou územno – plánovacou dokumentáciou obce Demänovská dolina a jej časti Jasná Biela púť.

**d) Informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využívanie územia**

Pre výstavbu daného objektu neboli vydané žiadne výnimky pre vydanie stavebného povolenia na objekt iný, ako je navrhnutý v územno – plánovacej dokumentácii.

**e) Informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov**

Všetky podmienky a požiadavky dotknutých orgánov boli splnené a sú spracované v príslušnej dokumentácii o realizácii stavby. Ďalšie pripomienky budú doplnené na základe písomnej žiadosti.

**f) Časť a závery vykonaných prieskumov a rozborov - geologický prieskum, hydrogeologický prieskum, stavebno – historický prieskum a pod.**

Na pozemku bol vykonaný inžiniersko – geologický prieskum a bolo zistené, že hladina pozemnej vody je v hĺbke 10,5 m od základovej dosky. Počas celého roka v tejto lokalite nedochádza k nadmernému zvyšovaniu podzemnej vody, poprípade k zaplaveniu územia. Zemina sa tu nachádza prevažne hlinito – piesčitá, s nízkou plasticitou. Vlastnosti zeminy dovoľujú požiť vsakovacie bloky. Objekt sa nenachádza v pamiatkovej zóne ani v historickej časti, kde by bol predpokladaný výskyt hodnotných nálezov. V prípade nálezu počas výkopových prác budú práce pozastavené a následne bude privolaný pamiatkový úrad mesta Liptovský Mikuláš, ktorý danú oblasť preskúma.

**g) Ochrana územia podľa iných právnych predpisov**

Územie sa nachádza v chránenej oblasti Národného parku Nízke Tatry, na ktoré sa viažu dané právne a ochranné podmienky. Všetky podmienky správcov národného parku boli splnené.

**h) Poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovaného územia a pod.**

Poloha budúceho objektu neleží v blízkosti územia, v ktorom vzniká riziko zaplavenia. V riešenom území sa nikdy nenachádzal ťažobný priemysel ani sa v budúcnosti neplánuje. V dôsledku veľmi malého výskytu nerastných surovín a zároveň chránenej oblasti správcu NAPANT je akýkoľvek priemysel v tejto oblasti nemožný.

**i) Vplyv stavby na susedné stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území**

Stavba bude mať nulový vplyv na budúcu okolitú zástavbu a pozemky. Práce na stavenisku budú prebiehať tak, aby vznikala čo najmenšia prašnosť a hluk na stavenisku a v jeho okolí. Odpad, ktorý vznikne v priebehu výstavby objektu, bude roztriedený a odstránený na náklady dodávateľa. Vzniknuté odpady na stavenisku upravuje zákon o odpadoch č. 185/2001 Zb. [7]

**j) Požiadavky na asanácie, demolácie, odstraňovanie drevín**

Na stavebnej parcele sa nachádza porast kríkov a menších stromov, menších listnatých stromov a vyšších ihličnatých stromov, ktoré sa budú musieť pred začatím výstavby odstrániť a menšie stromy budú presunuté na neskôr dané miesto. Zo stavebného pozemku sa následne odoberie pôda v hrúbke cca 30 cm podľa geologického prieskumu. Zemina bude dočasne premiestnená po dohode s majiteľom susedného pozemku na parcelu číslo 301/6. Po dokončení stavby sa táto zemina použije na konečné terénne úpravy objektu, prípadne sa využije na dokončovacie práce budúcich susedných objektov.

**k) Požiadavky na maximálne dočasné a trvalé zápory poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa**

Pozemok sa nenachádza v oblasti, v ktorej by sa nachádzal poľnohospodársky priemysel, preto sa tieto požiadavky na túto oblasť nevzťahujú. Pozemok bol pôvodne zalesnený a následne určený na stavebný pozemok určený pre zástavbu rekreačných a ubytovacích služieb. Všetky potrebné dokumentácie boli konzultované s miestnym urbáriatom, správcom lesa a správcom Národného parku Nízke Tatry.

**l) Územno – technické podmienky**

Komunikačné prepojenie medzi budúcim hotelom a ulicou bude zhotovené spevnenou plochou. Táto komunikácia bude slúžiť ako komunikácia pre osoby a dopravu, prípadne na zásobovanie objektu a tiež ako parkovacie miesta pre osobné automobily. Tieto spevnené plochy sú zakreslené vo výkrese koordinačnej situácie a zároveň bezpečne odvodnené. Správca tejto komunikácie je majiteľ hotela Crystal.

Objekt bude napojený na už existujúce siete v komunikácii na ulici Tatranská. V tejto komunikácii sa nachádza verejný vodovod HDPE DN 100 a elektrická sieť nízkeho prúdu CYKY 5x16. Na tieto verejné siete sa pripoja novovybudované prípojky podľa prípojných

bodov, ktoré dodá správca siete na základe požiadavky o pripojení novostavby na verejnú sieť.

Zásobovanie objektu pitnou vodou bude zabezpečené pomocou novovytváraného prípojky vody. Bod napojenia na túto prípojku bude v mieste verejnej vodovodnej siete pod ulicou, pomocou navrtávacej súpravy. Prípojka bude uložená v nezmraznej hĺbke a bude ukončená hlavným uzáverom vody.

Odvod odpadných vôd bude riešený pomocou systému čistenia odpadných vôd. Odpadné vody budú predčistené v septiku a následne koreňovou čističkou odpadných vôd. Takto prečistená voda sa bude zbierať v retenčnej nádrži spolu s dažďovými vodami. Odpadná voda sa bude ďalej využívať v objekte. Dažďové vody zo strechy budú odvedené do retenčnej nádrže, v ktorej sa bude voda akumulovať spolu s prečistenou vodou z KČOV a následne využívať v objekte ako úžitková voda na splachovanie toaliet, umývanie podláh, pranie a zalievanie vegetačnej strechy objektu. V prípade nedostatku tejto vody bude systém napojený na pitnú vodu z distribučnej siete. V prípade prebytku vody v retenčnej nádrži budú tieto vody odvádzané gravitačne do vsakovacích boxov. Dažďové vody zo spevnených plôch a komunikácií budú odvádzané do odlučovača ropných látok a následne odvedené do vsakovacích boxov určených na zavesenie.

Pripojenie novovytváraného objektu na elektrickú sieť bude pomocou novovytváraného elektrického prípojky nízkeho napätia. Na hranici pozemku sa už nachádza elektrická skriňa s elektromerom. Silový kábel bude uložený v hĺbke 0,9 m.

Všetky prípojky musia spĺňať minimálne vzdialenosti rozostupu a prípadného kríženia inžinierskych sietí podľa normy ČSN 73 6005 – Priestorové usporiadanie sietí technického vybavenia. [8]

**m) Vecné a časové väzby stavby, podmienujúce, vyvolané, súvisiace investície**

Na budúcu stavbu sa nevzťahujú žiadne časové väzby a súvisiace investície.

**n) Zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľností, na ktorých sa stavba zhotovuje**

Objekt sa bude nachádzať na parcele č. 342/2 – pozemok určený na výstavbu.

### **o) Zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľností, na ktorých vznikne ochranné alebo bezpečnostné pásmo**

Ochranné pásmo inžinierskych sietí vznikne na parcele č. 342/2, na ktorej bude stavba zhotovená.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **a) Nová stavba alebo zmena dokončenej stavby**

Navrhovaný objekt je novostavba. Jedná sa o štvorposchodový hotel členitého tvaru, s dvoma pochôdnymi vegetačnými strechami, terasou a balkónmi. Hotel má tvar uskakujúcich podlaží, kde sa nad časťou prvého nadzemného podlažia nachádza zelená pochôdna strecha, prístupná z apartmánov na druhom nadzemnom podlaží. Nad druhým nadzemným podlažím sa nachádza ďalšie uskakujúce podlažie. Prvé podlažie je vybavené spoločnými priestormi pre hostí a personál hotelu. V druhom a treťom nadzemnom podlaží sa nachádzajú izby a apartmány pre ubytovaných hostí a turistov. Štvrté poschodie slúži len ako komunikačný priestor pre obsluhu strojovne výťahu a vchod na pôchodnú vegetačnú strechu hotela. Stavba je murovaná z keramických tvaroviek. Stropy sú montované z prefabrikovaných dielcov. Stropy pod vegetačnou strechou sú zo železobetónu.

### **b) Účel užívania stavby**

Objekt hotel Crystal bude slúžiť pre ubytovanie hostí a turistov v celoročnej prevádzke. V prvom nadzemnom podlaží sa nachádza reštaurácia, ktorá slúži na prípravu jedál hostom a personálu hotela. Na chod reštaurácie slúži zázemie pre prípravu jedál a skladovania potravín a spoločných priestorov pre personál, ako šatne a sprchy s toaletami oddelenými zvlášť pre mužov a zvlášť pre ženy. Taktiež hygienické miestnosti, ktoré sú určené zvlášť pre personál hotela a zvlášť pre hostí. V prvom nadzemnom podlaží sa nachádzajú taktiež aj miestnosti na upratovanie a pracovňa slúžiaca pre kuchyňu, reštauráciu a zároveň aj pre hotel, lyžiareň, ktorá v zime slúži na skladovanie lyžiarskych potrieb a výstrojov a v lete na skladovanie bicyklov. V technickej miestnosti sa nachádza kotol na peletky a ohrievač na prípravu teplej vody. V druhom poschodí sa nachádza šesť buniek a dva apartmány. Každá bunka má vlastnú vstupnú chodbu, kúpeľňu spojenú s WC a izbu. Niektoré bunky majú aj vlastný balkón. Apartmány majú o jednu izbu viac a prístup na pochôdnou zelenú strechu nad 1. NP. Na treťom nadzemnom podlaží sa nachádza 8 buniek. Každá bunka je vybavená vlastnou chodbou kúpeľňou spojenou s WC a jednou izbou. Niektoré izby majú aj vlastný balkón. Bunky na západnej strane majú vlastnú terasu nad druhým nadzemným podlažím.



Ako komunikačný priestor medzi jednotlivými podlažiami slúži železobetónové schodisko začínajúce na prvom nadzemnom podlaží a končí vo štvrtom nadzemnom podlaží ako prístup na pochôdznu strechu slúžiacu pre hostí hotela. Medzi ramenami schodiska sa nachádza výťah. Strojovňa výťahu sa nachádza v štvrtom nadzemnom podlaží. Hotel slúži ako komplexný celok zabezpečujúci ubytovanie a stravu hosťom.

**c) Trvalá alebo dočasná stavba**

Stavba je určená ako trvalá stavba slúžiacu na prevádzku ubytovacích služieb.

**d) Informácie o vydaných rozhodnutiach, o povolení výnimky z technických požiadaviek na stavby a technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby**

Navrhovaný objekt bude plne bezbariérový. Prístup pre vozičkárov je zabezpečený už pri príchode k hotelu dvoma parkovacími miestami, pre ľudí s obmedzenými možnosťami pohybu. Odtiaľ je prístup po mierne stúpajúcej spevnenej ploche k bočnému chodníku, na západnej strane hotela, smerom k hlavnému vstupu do hotela. Hotel je vybavený výťahom s bezbariérovým prístupom do druhého a tretieho nadzemného podlažia. Na prízemí sa nachádza taktiež bezbariérové WC, s prístupom zo vstupnej haly.

**e) Informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov**

Všetky podmienky a požiadavky dotknutých orgánov boli splnené a sú spracované v príslušnej dokumentácii o realizácii stavby. Ďalšie pripomienky budú doplnené na základe písomnej žiadosti.

**f) Ochrana stavby podľa iných právnych predpisov**

Objekt sa nenachádza pod žiadnou zvláštnou ochranou, neslúži ako kultúrna pamiatka, ochrana pre civilnú obranu a ani ako vojenský objekt.

**g) Navrhované parametre stavby**

Celková zastavaná plocha	546 m <sup>2</sup>
Celkový obostavaný priestor	4 645 m <sup>3</sup>
Úžitková plocha	1 460 m <sup>2</sup>
Počet funkčných jednotiek	2

Počet užívateľov

36 hostia + 8 zamestnanci

#### **h) Základné bilancie stavby**

Trieda energetickej náročnosti budovy je v B. Objekt bude napojený na verejnú sieť cez vodovodnú prípojku na pitnú vodu. Dažďová voda a predčistená splašková voda bude zbieraná do retenčnej nádrže a následne bude v objekte využívaná ako úžitková voda na splachovanie toaliet, umývanie podláh, pranie bielizne a závlahu zelených vegetačných striech. Objekt bude produkovať odpad, ktorý bude separovaný a následne odvázaný spoločnosťou na to určenou, na vopred určené miesto, kde sa bude ekologicky likvidovať.

#### **i) Základné predpoklady výstavby**

Predpokladaný začiatok výstavby hotela je plánovaný na 20. 4. 2019 a ukončenie výstavby na 14. 3. 2020. Tieto dátumy sú len orientačné a na základe dĺžky výstavby sa môžu meniť.

#### **j) Orientačné náklady stavby**

Cena stavby objektu je odhadovaná na 4 500 000 €. Táto cena je len orientačná a po dokončení stavby sa môže líšiť.

## **C. Situačné výkresy**

Výkres koordinačnej situácie sa nachádza vo výkresovej časti prílohy diplomovej práce.  
Táto časť technickej správy nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

## **D. Dokumentácia objektu a technických a technologických zariadení**

### **D.1 Dokumentácia stavebného objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko – stavebné riešenie**

##### **a) Technická správa**

##### **Účel objektu, funkčná náplň, kapacitné údaje**

Navrhovaný objekt je Hotel. Bude slúžiť ako ubytovacie a stravovacie zariadenie pre verejnosť. Objekt má dva funkčné celky, a to časť pre ubytovanie a druhá časť tvorená reštauráciou s kuchyňou, technickým zázemím a verejnými priestormi.

Celková zastavaná plocha	546 m <sup>2</sup>
Celkový obostavaný priestor	4 654 m <sup>3</sup>
Úžitková plocha	1 460 m <sup>2</sup>
Počet funkčných jednotiek	2
Počet lôžok	36
Počet izieb	16

V prízemí sa nachádza reštaurácia s barom a kuchyňou, recepcia, hala, skladové priestory, lyžiareň, technická miestnosť, oddelené miestnosti pre hygienu, zvlášť pre hostí a zvlášť pre personál hotela. Na druhom podlaží sa nachádza 6 buniek so vstupnou chodbou, kúpeľňou a izbou. Pre vyšší štandard hotela sa tu nachádzajú aj 2 apartmány so vstupnou chodbou, kúpeľňou a dvoma izbami. Tieto apartmány majú samostatný prístup na spoločnú terasu (zelenú strechu). Na treťom podlaží sa nachádza 8 buniek so vstupnou chodbou, kúpeľňou a izbou. Dve izby majú vlastnú terasu so samostatným vstupom. Na štvrtom podlaží sa nachádza len komunikačný priestor so vstupom na pochôdznu vegetačnú strechu a samotná vegetačná strecha slúžiaca pre hostí hotela, a ako terasa pre bar.

## **Architektonické, výtvarné, materiálové a dispozičné riešenie**

Účelom bolo navrhnuť hotel pre oblasť so zvýšenou návštevnosťou turistov, a to hlavne v zimnej sezóne. Hotel „Crystal“ spĺňa všetky aspekty hotela a prináša v danej oblasti ďalšie riešenie problému s kapacitou ubytovania v turisticky frekventovanej oblasti.

Hotel je pôdorysne členitého tvaru so zaujímavým architektonickým riešením. Horizontálne je objekt riešený do tvaru uskakovaných podlaží s plochými pochôdznyimi strechami. Strecha nad prvým podlažím je vegetačná, slúžiaca pre apartmánových hostí a na druhom podlaží slúžiaca ako terasa. Strecha nad druhým podlažím slúži pre hostí v treťom nadzemnom podlaží ako terasa. Strecha nad tretím podlažím je vegetačná, slúžiaca pre všetkých hostí hotela. Objekt je murovaný z tehlových tvárnic od firmy Heluz. Celý objekt je ešte zateplený EPS polystyrénom od firmy Isover. Povrchová úprava obvodových stien je zo silikátovej omietky bielej farby od firmy Baumit. V miestach okenných výplní je podľa projektovej dokumentácie navrhnutý tehlový obklad od firmy Keramik studio. Výplne otvorov sú riešené plastovými dvojkomorovými oknami a plastovými dverami od firmy Slovaktual. Hlavný vstup do objektu je cez vonkajšiu terasu zo západnej strany. Vchod do reštaurácie je vedľa hlavného vchodu do objektu z južnej strany fasády. Služobný vchod do kuchyne je zo západnej strany. Jednotlivé vchody do skladov sú zo severnej strany objektu. Vchod do technickej miestnosti je z východnej časti objektu. Celý objekt je olemovaný okapovým chodníkom s keramickou protišmykovou dlažbou. Zo vstupnej časti sa spája s terasou slúžiacou pre reštauráciu a hlavným vstupom do objektu.

## **Bezbariérové používanie stavby**

Celý objekt je navrhnutý podľa vyhlášky č. 398/2009 Sb. [9] o obecných požiadavkách zabezpečujúci bezbariérové užívanie stavieb. Vstup pre zdravotne znevýhodnených ľudí je bezbariérový a počíta sa s ním už od parkovacej plochy, ktorá sa nachádza na západnej časti objektu. Parkovacia plocha slúži pre 9 klasických parkovacích miest a 2 pre zdravotne znevýhodnených ľudí. V tesnej blízkosti hotela sa nachádza parkovacia plocha, preto sa počítalo s menším počtom parkovacích miest. V severozápadnej časti objektu sa nachádza terén na úrovni podlahy a tým je zabezpečený bezbariérový vstup pre vodičkárov. Celý hotel je riešený ako bezbariérový okrem terás. V prvom nadzemnom podlaží sa nachádza bezbariérová toaleta. Úrovne podláh v objekte neprevyšujú 20 mm.

## **Celkové prevádzkové riešenie, technológie výroby**

Hlavná funkčnosť objektu je ubytovať turistov a ponúknuť im základné služby pre spokojnosť a oddych. Prístup do objektu je z prístupovej cesty do areálu hotela z ulice Tatranská. Všetky plochy určené na parkovanie, zásobovanie a prevádzku hotela sú spevnené. Vstup do objektu je z terasy. Prvé nadzemné podlažie slúži pre zázemie a riadenie hotela s reštauráciou, druhé a tretie poschodie slúži na ubytovanie hostí a štvrté ako terasa pre hostí hotela a reštaurácie.

### **D1.2 Stavebno – konštrukčné riešenie**

#### **Zemné práce**

Pred začatím výkopových prác pre budúci objekt, bude objekt vytýčený geodetom, ktorý určí jednotlivé výšky objektu. Na základe vytyčovacích prác bude z miesta státi budúceho objektu zhrnutá ornica v hrúbke 30 cm. Ornica bude po dohode s majiteľom susedného pozemku uskladnená po dobu výstavby objektu, následne sa dovezie naspäť a bude slúžiť na terénne a vyrovnávacie úpravy okolia stavby. Výkopové práce budú vykonávané strojovo, prípadne budú ryhy dočisťované ručne.

#### **Základové konštrukcie**

Objekt je založený na základových pásoch a základových pätkách v miestach nosných stĺpov. Základové pásy po obvode objektu sú v nezámrznej hĺbke 1,65 m od upraveného terénu. Základové pásy vo vnútri objektu sú hĺbky 0,5 m. Všetky základové pásy sú zhotovené z простého betónu C16/20. Základové pätky sú zo železobetónu hĺbky 1 m. Základová doska bude z простého betónu C16/20 po celej ploche základu rovnakej hrúbky a to 150 mm. Pod základovou doskou sa nachádza lôžko z drveného kameniva frakcie 4 – 8 mm hrúbky 150 mm.

#### **Zvislé nosné konštrukcie**

Obvodové nosné konštrukcie sú zhotovené z keramických tvárnic Heluz UNI 30 brúsených šírky 300 mm. Vnútorne nosné konštrukcie sú tvorené z keramických tvárnic Heluz UNI 25 brúsených hrúbky 250 mm a Heluz 14 brúsených hrúbky 140 mm. Vnútorne nenosné priečky sú zhotovené z dvoch typov tvárnic a to Heluz 11,5 brúsených hrúbky 115 mm a Heluz 8 brúsených hrúbky 80 mm. Všetky zvislé konštrukcie sú lepené celoplošne na

murovaciu maltu Heluz SBC pre tenké škáry. Zvislé nosné konštrukcie tvoria aj železobetónové stĺpy rozmerov (viď. projektová dokumentácia)

### **Vodorovné konštrukcie**

Objekt je zložený z dvoch typov vodorovnej nosnej konštrukcie a to Heluz montovaným stropom nad každým podlažím a terasy nad 2. NP a železobetónovým stropom pod vegetačnou pochôdnou strechou.

Montovaný strop Heluz je tvorený z keramických stropných nosníkov Heluz Miako a keramických stropných vložiek Heluz Miako. Tento montovaný strop je nadbetónovaný betónom C 20/25 s KARI sieťou. Železobetónový strop je navrhnutý pre zvýšenú potrebu nosnosti vegetačných striech. Strop je krížovo vystužený s hrúbkou 150 mm.

Uloženie keramických stropných nosníkov pre montovaný strop Heluz Miako riešia oceľové nosné prievlaky IPE 200x100.

Uloženie balkónových dosiek do montovaného stropu je riešený pomocou ISO nosníkov Halfen HIT-SP superior performance. Tepelný most medzi balkónovou doskou a keramickým stropom je riešený izoláciou zabudovanou priamo v ISO nosníku. Hrúbka izolácie je 120 mm.

### **Preklady**

Navrhnuté preklady v objekte sú keramické, prefabrikované od firmy Heluz. Použité sú nosné hrúbky 115 mm a preklady do priečok hrúbky 238 mm. Preklady sú rôznych dĺžok (viď. projektová dokumentácia)

### **Podhl'ady**

V objekte sú navrhnuté podhl'ady pre zníženie svetlej výšky objektu a vedenie trás elektrickej energie, osvetlenia, núdzového osvetlenia a požiarneho zabezpečenia budovy. Podhl'ady sú riešené sadrokartónovou konštrukciou, zavesenou na strope. Tvorené sú zo sadrokartónových dosiek Rigips hrúbky 12,5 mm a hliníkovou konštrukciou. V miestnostiach so zvýšenou vlhkosťou sú navrhnuté zelené sadrokartónové dosky. V miestach požiarnych úsekov sú zas použité červené dosky.



## Podlahy

Navrhované podlahy v jednotlivých miestnostiach sú v príslušnom stavebnom výkrese s výpisom podláh, v prílohe pre stavebné výkresy. V prvom nadzemnom podlaží a v ostatných podlažiach na komunikačných priestoroch, sú využívané podlahy s keramickým povrchom. Riešenie bolo zvolené z hygienických dôvodov a upratovacích dôvodov. Podlahy v izbách majú laminátový povrch. Všetky podlahy nad 1. NP majú kročajovú izoláciu. Podlahy pod 1. NP majú tepelnú izoláciu proti úniku tepla z priestorov objektu do miesta konštrukcií so stykom s príľahlou zeminou.

### Po1- Dekfloor 01

– Keramická dlažba	50 mm
– Lepiaci tmel	6 mm
– Penetrácia	-
– Roznášacia betónová mazanina	50 mm
– Deksepar	0,2 mm
– Dekperimeter SD 150	120 mm
– Ochranná betónová mazanina	60 mm
– Glastek 40 Special mineral	4 mm
– Dekprimer	-
– Základová doska C16/20	150 mm
– Podsyp drvené kamenivo fr. 4-8	150 mm

### Po2- Dekfloor 33

– Keramická dlažba	10 mm
– Lepiaci tmel	6 mm
– Penetrácia	-
– Roznášacia betónová mazanina	50 mm
– Deksepar	0,2 mm
– Rigifloor 4000	50 mm
– Strop Heluz Miako	250 mm
– SDK Podhľad	12,5 mm + vzduchová medzera 200 mm

Po3- Dekfloor 37

- Laminátová podlahová krytina 10 mm
- Tlmiaca podložka 5 mm
- Deksepar 0,2 mm
- Rigifloor 4000 50 mm
- Strop Heluz Miako 250 mm
- SDK Podhľad 12,5 mm + vzuchová medzera 200 mm

Po4- Skladba balkóna

- Keramická dlažba 10 mm
- Flexibilné lepidlo 15 mm
- Izolačná separačná rohož -
- Spádová vrstva Weber Rapid 20 mm
- Hydroizolácia 0,4 mm
- Balkónová doska 150 mm
- Omietka Baumit SilikonTop 2 mm

Po5- Medzipodesta

- Keramická dlažba 10 mm
- Flexibilné lepidlo 10 mm
- Železobetónová doska 150 mm
- Vápennocementová omietka 20 mm

Po6- Terasa

- Keramická dlažba 10 mm
- Flexibilné lepidlo 10 mm
- Betónová doska 150 mm
- Podsyp drvené kamenivo fr. 4-8 100 mm

## Schodiská a výtahy

Schodisko, ako komunikačný prostriedok medzi jednotlivými podlažiami, sa nachádza na južnej strane objektu. Navrhované schodisko je železobetónové, monolitické, dvojramenné s dvakrát zalomenou doskou a medzipodestou. Šírka schodiskového ramena je 1100 mm a dĺžka 2700 mm. Počet stupňov v jednom ramene je desať. Navrhovaná výška schodu je 168,3 mm a šírka stupňa 300 mm. V mieste zrkadla sa nachádza výtah so strojovňou na poslednom podlaží. Šírka výtahovej šachty je 1620 mm a dĺžka výtahovej šachty je 2520 mm. Výtah je dodaný firmou E.M. Lift s.r.o. Žarnovica. Na 4. NP sa nachádzajú oceľové schodíky pre vstup na terasu, kvôli prekonaniu výškového rozdielu medzi schodiskovým priestorom a terasou.

## Strešné konštrukcie

Strešné konštrukcie sú ploché, pod minimálnym spádom spádových vrstiev 2 %. Odvodnené sú gravitačným systémom cez strešné vpuste Topwet buď s priamym kolmým napojením alebo s bočným napojením. V mieste vegetačnej strechy sú strešné vpuste zabezpečené záchytným košom, aby nedochádzalo k vnikaniu substrátu do vpusti a nedošlo tak k jej upchatiu. Strešné vpuste sú zabezpečené aj odporovým káblom, aby nedochádzalo k zamŕzaniu a nefunkčnosti. V mieste terasy nad 2. NP je terasa odvodnená cez drenážne odvodňovacie žľaby ACO Profiline do terasového strešného vpustu. Strechy sú zabezpečené aj bezpečnostnými vpustami. Pokiaľ by došlo k upchatiu dažďovej kanalizácie, bude táto voda odvedená na povrch terénu. V mieste vegetačnej strechy je strecha železobetónová pre potrebu vyššej únosnosti. Ostatné nosné konštrukcie strechy sú z prefabrikovaných dielcov od firmy Heluz. Spádovanie vegetačnej strechy je pomocou silikátovej vrstvy a klasickej plochej strechy, pomocou spádových klinov EPS. Strechy a terasu ohraničujú atiky riešené potiahnutými obvodovými stenami.

### SI- Dekroof 01-A

– Dekplan 76	1,5 mm
– Filtek 300	-
– Spádové klíny EPS 100	240 mm
– Glastek 40 special mineral	4 mm
– Dekprimer	-
– Strop Heluz Miako	250 mm

- SDK podhl'ad 12,5 mm + vzduchová medzera 200 mm

#### S2- Dekroof 09-A

- Dek RNSO 80 100 mm
- Filtek 200 -
- Dekdren T20 garden 20 mm
- Filtek 300 -
- DekPlan 77 1,5 mm
- Filtek 300 -
- DekPerimeter SD 150 80 mm
- EPS 100 140 mm
- Glastek AL 40 Mineral 4 mm
- DekPrimer -
- Silikátová vrstva min. 2 mm
- Železobetónový strop 150 mm
- SDK podhl'ad 12,5 mm + vzduchová medzera 200 mm

#### S3- Dekroof 10-A

- Best terasová standard 60 mm
- DekPlan 77 1,5 mm
- Kingspan Therma TR26 FM 120 mm
- Spádové klíny EPS 150 50 mm
- Glastek 40 Special Mineral 4 mm
- DekPrimer -
- Masívna silikátová vrstva 140 mm
- Strop Heluz Miako 250 mm

### **Vnútoraná úprava povrchu**

Vnútorané povrchy stien sú upravené jednovrstvovou gletovanou ľahkou sadrovou omietkou Baumit RatioGlat L hrúbky 10 mm. Omietky sú nanášané strojovo. V miestnostiach so zvýšenou hygienou ako sú kuchyne, skladovacie priestory a hygienické miestnosti, je použitý obklad stien do výšky (vid'. projektová dokumentácia). Vzor a farba obkladu bude zvolená investorom.

## **Vonkajšie úpravy povrchov**

Na tepelnej izolácii obvodového muriva je natiiahnuté lepidlo so sieťkou, na ktoré je následne nanesený penetračný náter a povrchová tenkovrstvová silikátová omietka Baumit SilikonTop hrúbky 2 mm bielej farby. V miestach okenných výplní je podľa projektovej dokumentácie navrhnutý tehlový obklad od firmy Keramik studio.

## **Hydroizolácie**

Hydroizolácie sú použité v skladbách striech, terasy a v skladbách podlahy na teréne. Jednotlivé izolácie proti vode, sú vypísané v jednotlivých skladbách v bode strešných konštrukcií a skladby podláh tejto technickej správy.

## **Tepelné izolácie**

Obvodové murivo je zateplené fasádnym polystyrénom EPS 70 F hrúbky 150 mm od firmy Isover. Sokel a obvodové základy sú zateplené styrodutom 2800 C hrúbky 100 mm. Atiky sú z vnútornej časti zateplené EPS polystyrénom hrúbky 100 mm. Ako tepelná izolácia v podlahe na teréne sú použité Dekperimeter dosky hrúbky 120 mm. Na zateplenie vegetačnej strechy sú použité EPS dosky hrúbky 100 mm spolu Dekperimeter doskami 80 mm. Plochá strecha S1 je zateplená EPS polystyrénom hrúbky 100 mm spolu so spádovými klinmi hrúbky od 20 do 60 mm.

## **Kročajová izolácia**

V objekte sa uvažuje aj s kročajovou izoláciou. Tá je navrhnutá v každej skladbe podláh a to izoláciou Isover Rigifloor 4000 hrúbky 50 mm.

## **Komín**

Zdrojom tepelnej energie na vykurovanie a ohrev vody bude peletkový kotol. Výstienka spalín bude do komínového telesa Schiedel Stabil. Pôdorysný rozmer komína je 360 x 360 mm. Prevádzková teplota komína je do 400 °C. Vnútoraná vložka je keramická a vonkajší plášť je z komínovej tvárnice z ľahčeného betónu. Komín je určený na prevažne tuhé palivá. Čistiace vrátka sa nachádzajú v technickej miestnosti. Komín je vyústený nad strechu, meter nad atiku.

## **Výplne otvorov**

Na výplne otvorov sú použité okná a dvere a balkónové dvere od firmy Slovaktual. Okná a balkónové dvere sú dvojkomorové so súčiniteľom prestupu tepla  $U_w = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vstupné dvere do skladov, technickej miestnosti a bočný vchod pre zamestnancov sú plné plastové od firmy Slovaktual. Súčiniteľ prestupu tepla plných dverí je  $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Celopresklenné dvere, vstupné, sú od firmy Doorefekt s.r.o.. Súčiniteľ prestupu tepla plných dverí je  $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Všetky interiérové dvere budú drevené, s obložkovou zárubňou a priamo montované dodávateľskou firmou Sapely. Farbu a dizajn dverí zvolí dodatočne investor.

## **Klampiarske výrobky**

Všetky atiky sú opláštené pozinkovaným plechom.

## **Povrchové úpravy okolia stavby**

Po dokončení stavebných prác na objekte, je opätovne dovezená pôda, ktorá bola odstránená pri zemných prácach a následne rozložená a upravená na konečnú výšku upraveného terénu. Obvod stavby lemuje okapový chodník, ktorý je z keramických dlažbových kociek ošetrenými proti šmyku. Parkovacie a odstavné plochy sú vydláždené do štrkového lôžka zámkovou dlažbou. Spevnené plochy sú odvodnené drenážnymi žľabmi do ORL a následne sa nechajú zavesakovať do pôdy. Na zelené plochy je vysiaty trávnik a okolie pred hlavným vstupom do hotela je upravené záhradnými skalkami.

## **Bezpečnosť pri užívaní stavby, ochrana zdravia a pracovné prostredie**

Miestnosti pre prevádzkovateľa a zamestnancov stavby sú jasne označené na dverách nápisom „Vstup len pre zamestnancov“. Pre jednotlivé technológie kuchyne sú zaškolené osoby tomu poverené. K jednotlivým zariadeniam sú vystavené revízne správy s protokolmi, zabezpečujúce správne zaobchádzanie a pravidelnú kontrolu a inšpekciu. Na stavbe sú použité všetky výrobky certifikované so splnenou požiadavkou na zdravotnú a hygienickú nezávadnosť.

## **Stavebná fyzika – tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika – hluk, vibrácie, ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia**

Skladby konštrukcií, ktoré sú použité v objekte, splňujú všetky parametre podľa normy ČSN 73 0540 – tepelná ochrana budovy [10] a sú doplnené v prílohe č.2 . Vyhотовený je protokol o energetickom štítke obálky budovy a samostatný štítok obálky budovy, ktorý splňuje požiadavku o energetickej náročnosti budovy a spadá pod kategóriu B ako energeticky úsporná budova. Všetky tepelno-technické posudky sú vyhotovené v programe Deksoft. Poloha hotela, veľkosť izieb, dispozičné riešenie a veľkosť okien splňuje minimálne požiadavky na oslnenie. Konštrukcie v objekte sú navrhnuté tak, aby spĺňali požiadavky na akustiku. V okolí objektu sa taktiež nenachádzajú žiadne zdroje možného hluku, ktoré by spôsobovali nadmerný prah hlučnosti a vibrácií. Komunikácia v tesnej blízkosti nie je vyťažená natoľko, aby takéto situácie nastali ani s nimi do budúcnosti nepočítala. Stavba sa nenachádza v seizmickej oblasti a taktiež z podlažia nehrozí radónové nebezpečenie. Objekt je navrhnutý mimo povodňovej oblasti.

### **Požiadavky na požiarnu ochranu konštrukcií**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

### **Údaje o požadovaných vlastnostiach navrhnutých materiálov a o požadovanej kvalite zabudovaní**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

### **Popis netradičných technologických postupov a zvláštnych požiadaviek na realizáciu a vlastností navrhnutých konštrukcií**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

### **Požiadavky na vypracovanie dokumentácie zaistované zhotoviteľom stavby – obsah a rozsah výrobnéj a dielenskej dokumentácie zhotoviteľa**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

**Stanovenie požadovaných kontrol zakrývaných konštrukcií a prípadných kontrolných meraní a skúšok, pokiaľ sú požadované nad rámec povinných – stanovených príslušnými technologickými predpismi a normami**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

**b) Podrobný statický výpočet**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

**c) Výkresová časť**

• Výkres č.1	Koordinačná situácia	M 1:250
• Výkres č.2	Pôdorys základov	M 1:50
• Výkres č.3	Pôdorys 1.NP	M 1:50
• Výkres č.4	Pôdorys 2.NP	M 1:50
• Výkres č.5	Pôdorys 3.NP	M 1:50
• Výkres č.6	Pôdorys 4.NP	M 1:50
• Výkres č.7	Pohľad na strechu	M 1:50
• Výkres č.8	Strop nad 1.NP	M 1:50
• Výkres č.9	Rez A-A´	M 1:50
• Výkres č.10	Pohľad južný, severný	M 1:100
• Výkres č.11	Pohľad východný, západný	M 1:100

**D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie**

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.



## D.1.4 Technika prostredia stavieb

Zdravotechnika je riešená v ďalšej časti diplomovej práce.

### *Zoznam výkresov*

• Výkres č.12	Pôdorys základov - Kanalizácia	M 1:50
• Výkres č.13	Pôdorys 1.NP – Vnútoraná kanalizácia	M 1:50
• Výkres č.14	Pôdorys 2.NP – Vnútoraná kanalizácia	M 1:50
• Výkres č.15	Pôdorys 3.NP - Vnútoraná kanalizácia	M 1:50
• Výkres č.16	Pôdorys strechy – Vnútoraná kanalizácia	M 1:50
• Výkres č.17	Rozvinuté rezy vnútornej splaškovej kan.	M 1:50
• Výkres č.18	Rozvinuté rezy vnútornej dažďovej kan.	M 1:50
• Výkres č.19	Rozvinuté rezy splaškovej kanalizácie	M 1:50
• Výkres č.20	Rozvinuté rezy tukovej kanalizácie	M 1:50
• Výkres č.21	Rozvinuté rezy dažďovej kanalizácie	M 1:50
• Výkres č.22	Rozvinuté rezy bezpečnostnej dažď. kan.	M 1:50
• Výkres č.23	Rozvinutý rez potrubia pre úžitkovú vodu	M 1:50
• Výkres č.24	Pôdorys 1.NP – Vnúť. vodovod. úžit. vody	M 1:50
• Výkres č.25	Pôdorys 2.NP – Vnúť. vodovod úžit. vody	M 1:50
• Výkres č.26	Pôdorys 3.NP – Vnúť. vodovod úžit. vody	M 1:50
• Výkres č.27	Axonometria – Vnúť. rozvody úžit. vody	M 1:50

## D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

## E. Dokladová časť

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

## **2 Technická správa technických zariadení budov – kanalizácia**

Tak ako každý objekt, tak aj riešený objekt musí mať vyriešené hospodárenie s odpadnými vodami. Keďže hotel sa nachádza v hornatej oblasti, kde nie je zriadená verejná kanalizačná sieť, musíme odpadné vody riešiť alternatívnym spôsobom. Pre hotel je zvolený systém pre zachytávanie a akumulovanie dažďových vôd. Splaškové vody budú odvádzané z hotela do septika, kde prejde ich sedimentácia najtuhších častí a po zdržaní v septiku sú tieto vody odvádzané do koreňovej čističky odpadných vôd, kde prejdú ďalším stupňom čistenia. Voda je po takejto úprave prečistená a následne sa odvedie do retenčnej nádrže, kde sa akumuluje spolu s dažďovými vodami. Táto voda je následne využívaná ako úžitková voda v objekte. Prebytok vody je odvádzaný do zavsakovacích boxov a nechá sa voľne vsiaknuť do zeme.

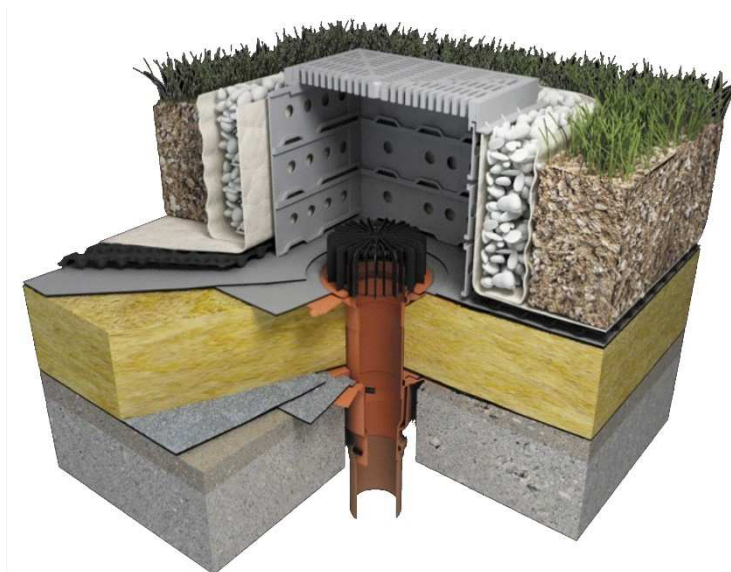
### **2.1 Dažďová kanalizácia**

Hotel sa nachádza v horskej oblasti, kde je ročný úhrn zrážok až 1 200 mm a práve preto sa uvažuje s akumulovaním týchto vôd. Kým vody zo striech budú zadržiavané, vody z parkovacích a spevnených plôch budú odvádzané cez odlučovač ropných látok do vsakov, kde sa nechajú voľne vsiaknuť do pôdy. Ploché strechy nad 1. NP a 3. NP sú vegetačné. Nie sú celkom vhodné na odvádzanie dažďovej vody ale aj tak sa s jej zachytenou vodou počíta. Strecha nad 2. NP je pochôdzna terasa a strecha nad 4. NP nad schodiskovým priestorom je klasická plochá a odvádzajú zrážkovú vodu na povrch vegetačnej strechy nad 3. NP. Odvádzanie vody je riešené cez vyhrievané strešné vpuste. Strecha má riešenie aj bezpečnostnú dažďovú kanalizáciu v prípade, že by došlo k upchaniu strešných vpustí pre dažďovú kanalizáciu alebo k upchaniu dažďovej kanalizácie. Zrážková voda z bezpečnostnej dažďovej kanalizácie je oddelená od dažďovej kanalizácie.

#### **2.1.1 Strešné vpuste, drenážne žľaby a chrliče**

Zrážková voda je dovádzaná z povrchu striech pomocou strešných vpustov od firmy Topwet. Na odvádzanie zrážkovej vody z vegetačných striech sú použité vertikálne a horizontálne vyhrievané strešné vpuste TWE PVC S a TWE PVC V s integrovanou PVC manžetou. Aby nedochádzalo k zaneseniu vpustov od vegetačného substrátu, sú vpuste chránené plastovými šachtami s plastovou krycou mriežkou od firmy Topwet. Šachta je chránená vrstvou geotextílie, kamenivom a ďalšou vrstvou geotextílie. Takto bude zachytený všetok možný substrát, ktorý by mohol spôsobiť upchatie vpustov. Plochá strecha nad 4. NP

nad schodiskovým priestorom je odvodnená cez vyhrievaný strešný vpust TWE PVC V cez atiku a následne sa zvedie v tepelnej izolácii a vyústi sa rovno na vegetačnú strechu nad 3. NP. Strecha nad 4. NP má riešený bezpečnostný prepad cez atikový vyhrievaný chlíč TWCE PVC. Odvádzanie zrážkovej vody na terase nad 2. NP je riešený cez drenážne odvodňovacie žľaby ACO Profiline. Zo žľabov je následne zrážková voda odvádzaná do vyhrievaných terasových vpustí TWTE PVC V. Zrážková voda nad 1. NP bude odvádzaná rovnako na vegetačnej streche nad 3. NP.



*Obr.1- Strešný vpust TOPWET s plastovou šachtou pre zelené strechy [23]*

### **2.1.2 Dažďové odpadné potrubie**

Zrážková voda je odvádzaná cez strešné vpuste do dažďového odpadného potrubia. Potrubie je riešené z jednotného systému HT od firmy PipeLife a prechádza horizontálne cez budovu. Tvarovky a potrubia sú z polypropylénu. Potrubie je vedené v stupačkových šachtách spolu z ďalšími rozvodmi, poprípade sú vedené popri stenách, kde sú zakapotované sadrokartónovou konštrukciou. Potrubia sú ukotvené do stien pomocou pevných dvojskrutkových objímok s gumou. V miestach prechodov cez stropnú konštrukciu (mimo stúpacích šacht), sú potrubia opatrené sklenou vatou, poprípade PUR penou, aby nedošlo k prenosu hluku z potrubia do konštrukcie. Všetky dažďové odpadné potrubia sú vo výške 1 m., nad podlahou zabezpečené čistiacim kusom. Čistiaci kus sa nachádza za revíznymi vrátkami a to buď v stupačkových šachtách alebo v sadrokartónovej konštrukcii. Odpadné potrubie dažďovej kanalizácie odvádzajú zrážkovú vodu do zvodného dažďového potrubia.

### **2.1.3 Dažďové zvodné potrubie**

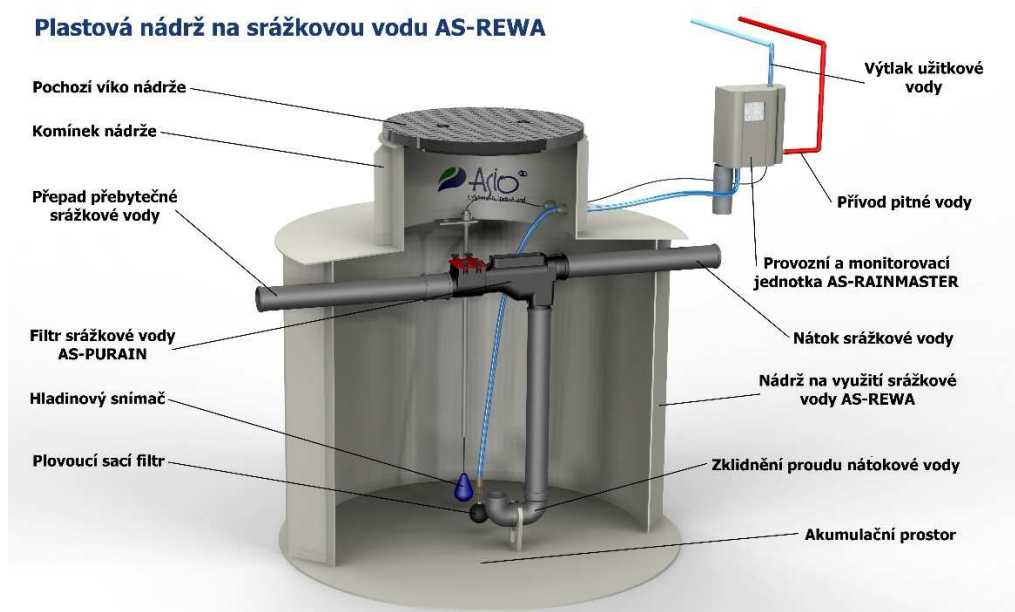
Všetky odpadné potrubia dažďovej kanalizácie sa napájajú na zvodné potrubia, ktoré sú uložené pod podlahou 1. NP a musia byť v minimálnom 2 % spáde. Pripojenie odpadného potrubia a zvodného je zhotovené pomocou dvoch 45° kolien. Potrubia sú z KG systému, vyrobeného z PVC, s tuhosťou SN 8 od firmy PipeLife. Potrubný systém je zložený zo 45° kolien a redukcií rôznych veľkostí podľa projektovej dokumentácie. Zvodné potrubie vychádzajúce z objektu je v nezámrznej hĺbke. Pred objektom sa nachádza revízna šachta DN 400 z polypropylénu. Slúži pre prípad upchatia a zanesenia a následného prečistenia dažďovej kanalizácie. Zvodné potrubie sa napája na potrubie prečistenej splaškovej kanalizácie, kde sa jednotlivé vody zmiešajú a prechádzajú cez spätnú klapku uloženú v revíznej šachte DN 400 do dažďovej retenčnej nádrže.

### **2.1.4 Bezpečnostná dažďová kanalizácia**

Pre prípad zanesenia, a tým pádom nefunkčnosti dažďovej kanalizácie a možnému kolapsu nadmernej záťaže objemu vody na stropné konštrukcie, je v objekte navrhnutá bezpečnostná dažďová kanalizácia. Táto kanalizácia je oddelená od dažďovej kanalizácie. Riešená je rovnakým systémom ako dažďová kanalizácia, a to cez strešné vpuste do odpadného a zvodného potrubia a vyústená je na terén, prípadne na spevnenú plochu.

### **2.1.5 Dažďová nádrž**

Na akumuláciu dažďovej a prečistenej splaškovej vody je navrhnutá dažďová akumulčná nádrž AS-REWA KOMBI s akumulčným objemom 10 m<sup>3</sup>. Počíta sa so stálym prítokom a odtokom do systému na úžitkovú vodu. Nádrž slúži aj na akumuláciu, aj na dodatočnú filtráciu vody. Nádrž je plastová, s dodatočným obetónovaním, samonosná, umiestnená nad hladinou podzemnej vody. Vstup do nádrže je cez komín nádrže. Prítok odpadnej vody do nádrže vstupuje cez nátokové potrubie do mechanického filtra AS-PURAIN, kde sa voda ešte dodatočne prečistí. Prečistená voda padá do nádrže a znečistenie je odplavené spolu s prebytočnou vodou cez prepád do vsakovacích boxov. Nádrž obsahuje aj čerpadlo s hladinovým spínačom na prečerpávanie vody do riadiacej jednotky AS-Rainmaster Favorit 40 SC, ktorá slúži na zásobovanie úžitkovej vody v objekte.



Obr.2- Nádrž na dažďovú vodu AS-REWA [24]

### 2.1.6 Odvodnenie spevnených plôch

Spevnené plochy a parkovacie plochy sú odvodnené od zrážkovej vody cez odvodňovacie žľaby ACO Multidrain rozmerov 200 x 1000 x 100. Zrážková voda je odvádzaná do odlučovača ropných látok. Prečistená voda ďalej pokračuje do vsakovacích boxov, kde je zavsakovaná do zeme.

### 2.1.7 Odlučovač ropných látok

Zrážková voda zo spevnených plôch a parkovacích plôch, môže byť znečistená olejmi a často aj pohonnými hmotami vytekajúcimi z dopravných prostriedkov, odstavených na parkovacích miestach. Takéto znečistenie je pre prírodu neúnosné a vysoko znečisťujú pozemné vody a pôdu. Preto je táto voda odvedená do odlučovača ropných látok a ľahkých kvapalín ASIO-AS TOP VFS. Návrh odlučovača sa nachádza v prílohe č.8.

### 2.1.8 Návrh vsaku pre zrážkovú vodu z parkovacích plôch

Zrážkové vody z parkovacích plôch sú prečistené cez odlučovač ropných látok a následne sú zavsakované vsakovacími boxmi. Druh zeme v oblasti stavby je hlinitý piesok. Vsakovanie je riešené pomocou EcoBlockov rozmerov 80 x 80 x 32 cm v počte 236 ks v štyroch vrstvách v počte 59 ks v jednej vrstve. Návrh vsakovania sa nachádza v prílohe č.12.



*Obr. 3- Vsakovací blok Ecoblock [19]*

## **2.2 Splašková kanalizácia**

Splašková kanalizácia v objekte je oddelená na splaškovú od zariadení predmetov a tukovú od zariadení predmetov z kuchyne, kde je potenciál vzniku väčšieho množstva mastnej znečistenej vody. Odpadné vody z tukovej kanalizácie odtekajú do odlučovača tukov a masnôt. Potrubie z odlučovača je napojené na splaškovú kanalizáciu, kde spolu so splaškovými vodami vtekajú do septika. Zo splaškových, sa najtuhšie častice odpadnej vody usadzujú v jednotlivých komorách septika. Vody po niekoľkodennom zdržaní odtekajú do koreňovej čističky odpadných vôd, kde sú na základe aeróbného spôsobu čistenia prečistené a odvedené do dažďovej nádrže. V nádrži sa takto prečistená voda zmieša s dažďovou a následne sa využíva v objekte ako úžitková.

### **2.2.1 Pripojovacie potrubie splaškovej kanalizácie**

Pripojovacie potrubia budú vyhotovené z jednotného systému HT z polypropylénu od firmy Pipe life. Potrubie bude napojené na zariadenia predmety, odkiaľ bude odvádzať odpadnú vodu do odpadného potrubia. Potrubie bude uložené prevažne v predstenách vyhotovených zo sadrokartónovej konštrukcie. Pripojovacie potrubia sa budú napájať na odpadné potrubie pomocou odbočiek s uhlom  $87^\circ$  a pod sklonom min. 3 %. Jednotlivé zariadenia predmety budú napájané na pripojovacie potrubie cez zápachové uzávierky. Ako prechody na vyššie dimenzie, budú použité redukcie, vid'. projektová dokumentácia. Potrubie bude zhotovené podľa montážnych postupov dodaných od výrobcu.

### **2.2.2 Odpadné potrubie**

Celý HT systém odpadného potrubia bude riešený od firmy Pipe Life. Potrubie bude zhotovené z polypropylénu. Na odpadné potrubia sa budú napájať pripojovacie potrubia od zariadení predmetov, ktoré budú odvádzať splaškovú vodu do zvodného potrubia. Odpadné

potrubie bude ukotvené do stien, pomocou pevných dvojskrutkových objímok s gumou. V miestach prechodov cez stropnú konštrukciu (mimo stúpacích šacht), sú potrubia opatrené sklenou vatou, poprípade PUR penou, aby nedošlo k prenosu hluku z potrubia do konštrukcie. Potrubie je vedené v stupačkových šachtách spolu s ďalšími rozvodmi, poprípade sú vedené popri stenách, kde sú zakapotované sadrokartónovou konštrukciou. Odpadné potrubia K1 až K8, sú vyvedené 0,5 m nad strechu a ukončené ventilačnou hlavicom HL810. Privzdušnenie potrubia K13 a K17, bude zabezpečovať privzdušňovací ventil HL900NECO. Všetky dažďové odpadné potrubia sú vo výške 1 m. nad podlahou, zabezpečené čistiacim kusom. Čistiaci kus sa nachádza za revíznymi vrátkami a to buď v stupačkových šachtách alebo v sadrokartónovej konštrukcii. Ako prechody na vyššiu dimenziu potrubia, sú použité redukcie.

### **2.2.3 Zvodné splaškové potrubie**

Všetky odpadné potrubia splaškovej kanalizácie sa napájajú na zvodné potrubia, ktoré sú uložené pod podlahou 1. NP a musia byť v minimálnom 2 % spáde. Pripojenie odpadného potrubia a zvodného, je zhotovené pomocou dvoch 45° kolien. Potrubia sú z KG systému vyrobeného z PVC, s tuhosťou SN 8 od firmy PipeLife. Potrubný systém je zložený zo 45° kolien a redukcí rôznych veľkostí podľa projektovej dokumentácie. Zvodné potrubie vychádzajúce z objektu je v nezámrznej hĺbke. Pred objektom sa nachádza revízna Šachta DN 400 z polypropylénu. Slúži pre prípad upchatia, zanesenia a následného prečistenia splaškovej kanalizácie. Na zvodné potrubie sa za šachtou napojí splašková kanalizácia s ORL a pokračuje spolu so splaškovou vodou z objektu do septika.

## **2.3 Tuková splašková kanalizácia**

Odpadná voda z kuchyne a jednotlivých technologických zariadení kuchyne, bude odvádzaná do oddelenej tukovej kanalizácie. Tuková kanalizácia vyústi z objektu v nezámrznej hĺbke do revíznej kanalizačnej šachty DN 400 z polypropylénu. Šachta slúži na kontrolu a prípadnú potrebu čistenia kanalizácie z dôvodu upchatia. Zo šachty sa odpadná voda odvedie to lapača tukov, kde sa prečistí od tuhých mastnôt a následne sa pripojí na splaškovú kanalizáciu, ktorá je zaústená do septika.

## 2.4 Lapač tukov a mastnôt

Tuk v kanalizácií znamená značný problém. Usadzovanie tuku môže spôsobiť nesprávnu funkčnosť kanalizácie ale aj značný zápach. Taktiež znemožňuje proces sedimentácie v septikoch a môže upchať koreňovú čističku odpadných vôd, a tak znemožniť jej správnu funkčnosť a výdatnosť čistenia. Preto je pre odstránenie tuku z odpadnej vody zriadený lapač tukov AS-FAKU 2EO/PB. Lapač je dvojplášťový dobetónovaný, umiestnený pred objektom v zemi. Návrh odlučovača tukov je v prílohe č. 9.

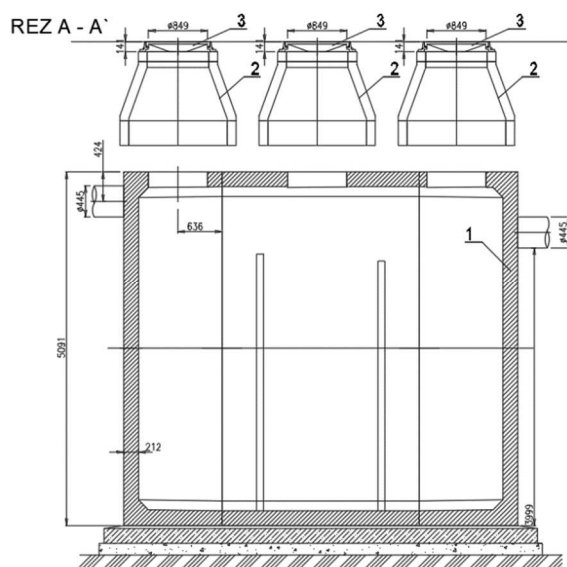


Obr.4- Lapač tukov Asio AS – Faku [20]

## 2.5 Septik

Septik slúži ako prvotný stupeň čistenia splaškovej odpadnej vody. Pre riešený objekt je navrhnutý septik o objeme 25 m<sup>3</sup> s troma komorami a so samostatnými vstupmi do každej komory od firmy Klartec. Splašková voda priteká do prvej komory, kde sa sedimentujú najtuhšie časti. Tekutejšia časť splaškovej vody následne preteká do druhej komory, kde sa sedimentujú jemné odpadné časti. Po naplnení druhej komory preteká do tretej komory už len čierna voda. Sedimenty sa pomocou baktérií a rôznych enzýmov rozkladajú na ešte jednoduchšie látky. Z tretej komory odpadná voda odteká do koreňovej čističky odpadných vôd. Septik sa pravidelne kontroluje a po naplnení prvej komory sa za pomoci fekálneho vozu odčerpajú najtuhšie časti. Návrh septika je v prílohe č. 10.





Obr.5- Rez septikom Klartec RN 25 [25]

## 2.6 Koreňová čistička odpadných vôd

### 2.6.1 Princíp fungovania KČOV

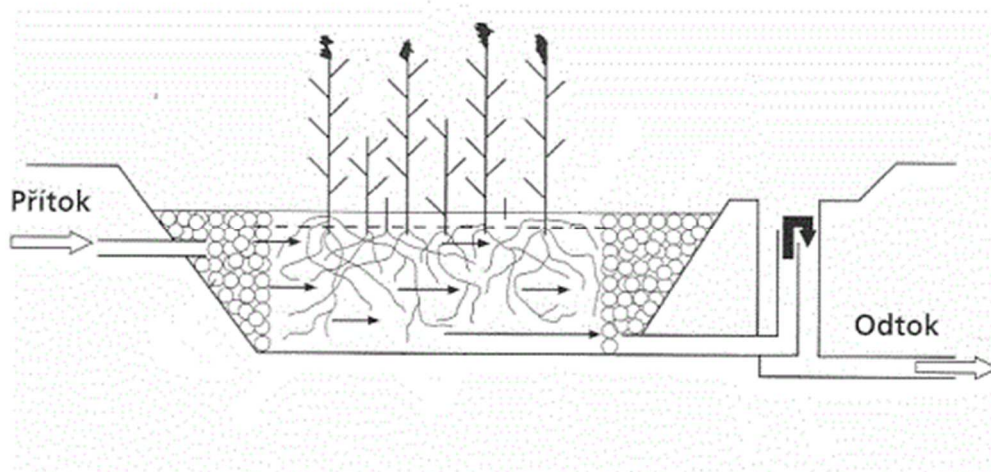
Koreňová čistička funguje ako druhotný stupeň čistenia odpadnej vody. Čistička funguje na princípe aeróbného čistenia odpadnej vody pomocou mikróbov a baktérií, prakticky na rovnakom princípe ako pri biologickej čističke. Hlavnou výhodou oproti biologickým čističkám sú nižšie náklady na vybudovanie a nulová spotreba elektrickej energie pri prevádzke. Hlavným princípom fungovania čističky sú aeróbne baktérie, ktoré sú naviazané na koreňovú sústavu vodných rastlín. Čím väčšie množstvo rastlín a väčšia plocha tým je efektívnosť čistenia vyššia. Plocha koreňového filtra sa navrhuje na hodnotu BSK<sub>5</sub>, čo je biochemická spotreba kyslíka, ktorá je spotrebovaná pri biochemickej oxidácii organických látok. Nepriamo tak ukazuje množstvo rozložiteľných látok vo vode. Samotná účinnosť koreňovej čističky je závislá od teploty, zrážok, vlhkosti, nadmorskej výšky, ktoré určujú dĺžku vegetačného obdobia.



*Obr.6 - Koreňová čistička odpadných vôd po dokončení [17]*

### **2.6.2 Zhotovenie KČOV**

Pre Hotel je navrhnutá plocha koreňového filtra 20 x 15 m<sup>2</sup>. Táto obdĺžniková plocha je strojovo vykopaná do hĺbky jeden meter. Dno vykopanej jamy je opatrené geotextíliou. Na geotextíliu je natiahnutá kaučuková EPDM fólia, ktorá má dlhšiu životnosť a slúži ako hydroizolácia čističky. Aby nedošlo k mechanickému poškodeniu hydroizolácie, je na fóliu natiahnutá ďalšia vrstva geotextílie. Prívodné potrubie sa umiestni v najvyššom mieste, v rohu koreňovej čističky. Na prívodné potrubie sú inštalované perforované PVC potrubia DN 200 s navŕtanými otvormi priemeru 1 cm so spádom 2 % od miesta prítoku. Tieto potrubia sú navzájom kolmé, vyplňajú roh čističky a nachádzajú sa vo výške maximálne hladiny vody v čističke. Na opačný roh sa rovnakým spôsobom nainštalujú preformované rúry, ktoré sú umiestnené na dne čističky. Odpadná voda tak prechádza diagonálne a prekonáva tak väčšiu trasu koreňového filtra. V rohu je zriadený odtok do regulačnej šachty. Regulačná šachta DN 1000 slúži na regulovanie výšky hladiny vody. Regulácia hladiny je potrebná pre správny rast koreňovej sústavy mokradných rastlín. Pre riadne zakorenenie rastlín je potrebné na začiatku prevádzky udržiavať nízku hladinu. Výška hladiny sa reguluje otáčaním výtokového kolena s potrubím. Všetky prestupy potrubí sa riadne utesnia tesniacimi manžetami, aby voda neunikala mimo čističku a nekontaminovala spodnú vodu a pôdu. Čistička sa vyplní štrkovým filtrom jednotlivých frakcií. Prívodné potrubia sú obsypané kamenivom najväčšou zrnitosťou. Následne sa jednotlivé zrnitosti frakcie znižujú smerom k odtokovým potrubiam. Na povrch čističky sú nasadené mokradné rastliny. Celý spôsob čistenia je riešený samospádovo, bez používania akýchkoľvek zariadení. Návrh veľkosti KČOV je v prílohe č. 11.



Obr.7- Schéma koreňovej čističky odpadných vôd [18]

### 2.6.3 Výhody a nevýhody KČOV oproti klasickým čističkám odpadných vôd

- + Schopnosť čistiť vodu s nízkym obsahom organických látok (problém u klasických čističiek)
- + Nízke náklady na výstavbu
- + Nie je potrebná el. energia
- + Menšia potreba údržby
- + Menšia poruchovosť
- + Vizuálna stránka krajiny
- Vyžaduje sa veľká plocha pozemku
- Menšia možnosť riadenia čistiaceho procesu oproti klasickým čističkám
- Menšie percento účinnosti v zimnom období

## 2.7 Vsak pre splaškové a dažďové vody

Odpadné a nadbytočné vody z prepadu z dažďovej nádrže sú odvádzané do vsakovacích boxov určených na zavsakovanie. Druh zemin v oblasti stavby je hlinitý piesok. Vsakovanie je riešené pomocou EcoBlockov rozmerov 80 x 80 x 32 cm v počte 114 ks v jednej vrstve. Návrh vsakovacích boxov je v prílohe č. 12.

## **2.8 Skúška vnútornej kanalizácie**

Skúška vnútornej kanalizácie pozostáva z technickej prehliadky, zo skúšky vodotesnosti zvodného potrubia a zo skúšky plynutesnosti odpadového, pripojovacieho a vetracieho potrubia. Skúška vodotesnosti potrubia sa vykonáva vodou, bez mechanických neistôt, s pretlakom najmenej 3 kPa, najviac 50 kPa, ešte pred zasypaním. Medzi naplnením potrubia a skúškou vodotesnosti musí uplynúť čas, potrebný k ustáleniu teploty a nasiaknutiu stien potrubia. U potrubia z plastov je to 0,5 hod. Po uplynutí uvedeného času sa prevedie prehliadka potrubia, či nedochádza k viditeľnému úniku vody. Až potom nasleduje skúška vodotesnosti, ktorá trvá 1 hod. Skúška vzduchotesnosti sa vykonáva vzduchom po dočasnom utesnení pripájacieho, odpadového a vetracieho potrubia. Natlakovanie potrubia sa realizuje cez napúšťaciu armatúru čistiacej tvarovky, ktorá je vybavená tlakomerom, na hodnotu skúšobného pretlaku 400 Pa. Skúška vzduchotesnosti vyhovuje, ak v skúšanom úseku po 30 min. od natlakovania nedôjde k väčšiemu poklesu tlaku než 50 Pa.

## **2.9 Zariadenie predmety**

Použité zariadenie predmety v objekte sú vybrané na žiadosť investora. V celom objekte sú použité záchodové misy Lyra plus od firmy Jika s geberitom, so splachovacím tlačidlom sa nachádza v rámečku nad WC. V miestnosti pre upratovanie sa bude nachádzať výlevka Mira od firmy Jika. Napojená bude na úžitkovú vodu s elektrickým prietokovým ohrievačom vody Dafi 3,7 kW Solo. Pri batérii bude označenie, že sa jedná o úžitkovú vodu. Sprchové vaničky majú odtok splaškovej vody, cez vaničkový sifón od firmy Alcaplast. Na odtok vody z vane, slúži vaňový automat Alcaplast A55KM, ktorý je napojený na pripojovacie potrubie. Umývačky riadu a automatické práčky, sú napojené cez podomietkový sifón HL405 s pripojením na vodu. Práčky sú napojené na úžitkovú vodu a umývačky na pitný rozvod vody. Sušičky bielizne sú napojené cez podomietkový sifón HL410. Kuchynské drezy a umývadlá, sú napojené na pripájacie potrubie, cez umývadlový sifón A43 od firmy Alcaplast. Zoznam použitých zariadení predmetov sa nachádza v nasledujúcej tabuľke.

*Tab. 1 - Zoznam zariadení predmetov*

OZN.	Názov zariadenia predmetu	Výrobca	Počet kus.
WC	Záchod Lyra plus	JIKA	24
U	Umývadlo MIO	JIKA	25
AP	Priemyselná práčka PW 811 EL WEK	Miele	2
SŠ	Priemyselná sušička PTB plus EL BSS	Miele	2
VL	Výlevka Mira	JIKA	1
S	Sprchový kút Supernova	Ravak	4
P	Pisoár Golem Antivandal	Jika	3
UR	Umývačka riadu Hobart FP-10A	Premax	2
D	Drez pre veľkokuchyne	Fanda	5
V	Vaňa Gela	Lissek	16

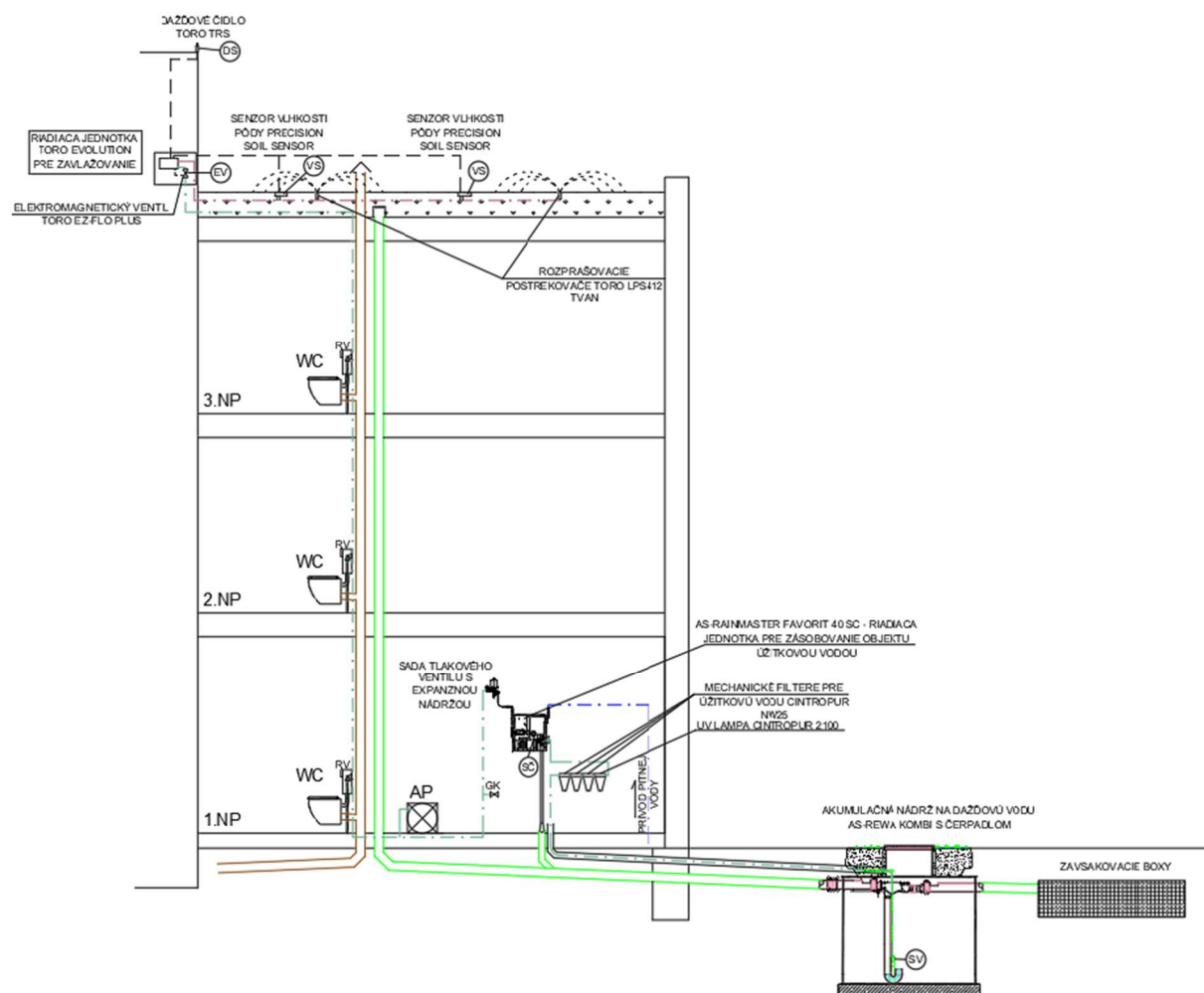
Podlahy sú odkanalizované pomocou podlahových vpustí HL310NPrG, so suchým sifónom a liatinovou mriežkou a podlahových vpustí HL510NPrG, s bočným napojením, so suchým sifónom a liatinovou mriežkou. Na odtok, z poistnej armatúry peletkového kotla, je použitá tvarovka HL21 s protizápachovým uzáverom. Vzniknutý kondenzát z komína sa odvedie cez kondenzačný sifón HL 136.

## **2.10 Bilancia odpadnej vody**

Bilancia odpadných vôd sa nachádza v prílohe č.7.

### 3 Technická správa technických zariadení budov – vodovod

V rámci hospodárenia s pitnou vodou je pre objekt navrhnutý recyklačný systém pre spätné využitie dažďovej a splaškovej vody. Prečistená voda je ďalej v objekte využívaná ako úžitková a slúži na splachovanie toaliet, pranie, umývanie podláh a v neposlednom rade na závlahu vegetačných striech. Vnútorne rozvody pre úžitkovú vodu sú oddelené od rozvodov pitnej vody, aby nedošlo ku kontaminácii pitnej vody úžitkovou vodou. V prípade nedostatku úžitkovej vody, je systém napojený na pitnú vodu. Objekt je napojený na pitnú vodu novovybudovanou prípojkou z obecného vodovodu HDPE - ND100.



Obr.8- Schéma procesu využívania úžitkovej vody

### 3.1 Vodovodná prípojka

Vodovodná prípojka je zhotovená z potrubia HDPE – PE 100/PN 16 DN 50 (63 x 5,8). Uloženie potrubia je v potrebných ochranných pásmach od susedných sietí. Napojenie na obecný vodovodný rád je vyhotovené pomocou elektrofúznej tvarovky. Hneď za napojením sa osadí hlavný ventil so zákopovou súpravou. Na vodovodnej prípojke sa na pozemku

investora do 10 metrov od bodu napojenia osadí vodomerná šachta s príslušnou vodomernou zostavou. Vodomerná šachta je železobetónová, s vnútornými rozmermi 1400 x 1500 mm. Potrubie vodovodnej prípojky je uložené v jednotnom spáde min. 0,3 % v nezámrznej hĺbke.

### **3.2 Rozvody úžitkovej vody**

Hlavný uzáver vody s odvodňovacím ventilom sa nachádza v technickej miestnosti. Hneď za ním sa voda rozdeľuje k TPV a k jednotke Rainmaster pre prípadné zásobovanie rozvodov úžitkovej vody, pitnou vodou. Rozvody úžitkovej vody sú zhotovené z potrubia PPR/PN20 Ekoplastik od firmy Wavin. Ťahané sú prevažne v stúpacích šachtách, v predstenách a v podlahe. Na pripojenie výtokových armatúr sú použité nástenky s prechodovým kusom plastohliník/kov podľa príslušnej dimenzie. Potrubie je spájané a upevňované tak aby mohlo voľne dilatovať. Spájanie jednotlivých potrubí a kolien je pomocou lisovacieho prístroja, podľa technologických postupov výrobcu. Potrubia sú zateplené potrebnou hrúbkou izolácie, aby nedochádzalo k orosovaniu a teplotným stratám.

### **3.3 Dimenzovanie rozvodov vnútorného vodovodu.**

Dimenzovanie a návrh rozvodov je v prílohe č.13.

### **3.4 Návrh hrúbky izolácie potrubia**

Potrubie je zateplené tepelnou izoláciou Rockwool – Flexrock. Príslušný výpočet a hrúbky izolácie sú v prílohe č.14.

### **3.5 Riadiaca jednotka**

Na to aby fungovala distribúcia úžitkovej vody v rozvodoch treba riadiacu jednotku. V objekte je navrhnutá automatická riadiaca jednotka Rainmaster Favorit 40 s inštalovaným čerpadlom v jednotke. Do jednotky je privádzaná úžitková voda z dažďovej nádrže a ďalej je distribuovaná do rozvodov úžitkovej vody. Riadiaca jednotka riadi potrebu a chod čerpadla v jednotke pre tlak v rozvodoch a aj ponorného čerpadla v nádrži. Čerpadlo v nádrži sa spúšťa aj na základe vyhodnotenia plaváku, aká je výška hladiny v nádrži. Čerpadlo je zabezpečené proti chodu za sucha. V prípade nedostatku vody v nádrži je jednotka dopojená pitnou vodou z vodovodnej siete. Z hľadiska bezpečnosti, aby nedošlo ku kontaminácii pitnej vody od úžitkovej vody, je v jednotke nainštalovaná nádržka s oddelenou hladinou pitnej



Front view

Technical drawing showing the front view of the 1000W water pump assembly. The drawing includes dimensions and numbered callouts (1-8) identifying components.

Dimensions (inches):

- Overall width: 550
- Overall height: 445
- Base height: 43
- Top left pipe diameter: 3/4"
- Top right pipe diameter: 3/4"
- Right side vertical dimension: 400
- Right side vertical dimension: 535
- Right side vertical dimension: 43
- Right side vertical dimension: 68
- Right side vertical dimension: 28
- Left side vertical dimension: 300
- Left side vertical dimension: 45
- Top left pipe length: 10
- Top right pipe length: 4

Numbered callouts (1-8) identify components:

1. Motor
2. Pressure switch
3. Check valve
4. Vertical pipe
5. Check valve
6. Pump housing
7. Vertical pipe
8. Check valve

1. Vícestupňové odstředivé čerpadlo k zařízení RM Favorit 20/40
2. Svorkovnice čerpadla
3. Odvzdušňovací kohout
4. Tlakový uzavírací ventil (3/4")
5. Ovládání čerpadla
6. Zásobní nádržka
7. Uzavírací ventil pro pitnou vodu (3/4")
8. Ventil pro přívodu pitné vody
9. Třícestný kulový ventil
10. Napojení na sací potrubí (1")
11. Napojení na nouzový přepad (DN 50)

### 3.6 Dočist'ovanie vody

56





Obr.10- Mechanický filter Cintropur NW25 a UV lampa Cintropur 2100 [22]

### 3.7 Skúška vnútorného vodovodu

Pred predávaním do užívania sa musí vnútorný vodovod, potrubia i armatúry prepláchnuť a dezinfikovať napr. vodným roztokom chloranu sodného. Dezinfekčná látka musí pôsobiť min. 1 hod. Po dokončení montáže sa musí vnútorný vodovod, ešte pred napojením na existujúce rozvody vody, prehliadnúť a tlakovo odskúšať. O prehliadke a tlakovej skúške sa spracuje zápis v súlade s príslušnými predpismi.

Tlaková skúška sa prevádza za nasledujúcich podmienok:

Skúšobný tlak :	min. 1,2 MPa / cca 7,2 bar/
Začiatok skúšky:	min. 1 hod. po odvzdušnení a dotlakovaní systému
Trvanie skúšky:	60 min.
Max. pokles:	0,02 MPa /0,2 bar/

## **Záver**

Témou diplomovej práce bolo navrhnuť projekt Hotela Crystal, s návrhom druhotného čistenia odpadnej vody KČOV so zameraním na hospodárenie so splaškovou a dažďovou vodou.

Výsledkom mojej diplomovej práce je návrh projektovej dokumentácie stavby pre hotel „Crystal“ v Jasnej, v stupni realizačného projektu. Projektová dokumentácia obsahuje výkresovú časť s príslušnými výkresmi a textovú časť, v ktorej je obsiahnutá sprievodná správa, súhrnná správa a dokumentácia objektu. V ďalšej časti sa venujem projektovej dokumentácii pre technologické zariadenia budov. Projektová dokumentácia obsahuje výkresy s riešením vnútornej zdravotníckej a vodného hospodárstva a s nakladaním s odpadnými vodami. Súčasťou projektovej dokumentácie sú technické správy pre kanalizáciu a pre vodovod. V prílohách sa nachádzajú príslušné výpočty, návrhy a dimenzácie, technológie na hospodárenie s odpadnou vodou a tepelno – technické posúdenie stavebných konštrukcií s energetickým štítkom budovy.

## 4 Zoznam použitej literatúry

- [1] Zákon č. 183/2006Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [online] [20.01.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb. *Změna 20/2012: O technických požadavcích na stavby*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009. 18s.
- [3] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [online] [27.01.2018].  
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
- [4] Zákon č. 262/2006 Sb. *Zákoník práce*. Praha: 2006. [online]. [cit. 2017-04-20].  
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- [5] Zákon č. 309/2006 Sb., *kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy*. Praha: 2006.
- [6] Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. *Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu*. Praha: 2010 [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-201>
- [7] Zákon č 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonu [online] [10.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [8] ČSN 73 6005, minimální vzdálenosti křížení a souběhu [online] [13.04.2018].  
Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h>
- [9] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [10] ČSN 73 0540-2, tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky [online] [10.04.2018]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/136-normove-hodnoty-soucinitele-prostupu-tepla-un-20-jednotlivych-konstrukci-dle-csn-73-0540-2-2011-tepelnaochrana-budov-cast-2-pozadavky>

- [11] ČSN 73 4130, schodiště a šikmé rampy – základní požadavky [online]  
[15.04.2018]. Dostupné z:  
[https://www.dashofer.cz/download/ukazky/BBS2\\_07\\_06\\_01.pdf](https://www.dashofer.cz/download/ukazky/BBS2_07_06_01.pdf)
- [12] ČSN 75 6760 : *Vnitřní kanalizace*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 28 s.
- [13] ČSN EN 12 056-2 Oprava 1: Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2:  
Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet. Praha: Český  
normalizační institut, 2001. 40 s.
- [14] ČSN 75 6402 (756402), čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel  
[online] [15.04.2018]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/tzb\\_FBI/4.html](http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI/4.html)
- [15] ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů. Praha: Český normalizační institut,  
2007. 52 s.
- [16] Výpočty dostupné z: [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)
- [17] WEBY GROUP s.r.o.: *Koreňová čistička odpadových vôd. 2018* [online]. [cit. 2018-  
11-26]. Dostupné z: [https://www.stavebnik.sk/clanky/korenova-cisticka-odpadovych-  
vod.html](https://www.stavebnik.sk/clanky/korenova-cisticka-odpadovych-vod.html)
- [18] Tzb-info web.: *Kořenové čističky odpadních vod (KČOV). 2011* [online]. [cit. 2018-  
11-26]. Dostupné z: [https://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/7689-korenove-  
cisticky-odpadnich-vod-kcov](https://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/7689-korenove-cisticky-odpadnich-vod-kcov)
- [19] Nicoll s.r.o.: *Vsakovací blok ecoblock inspect. 2018* [online]. [cit. 2018-11-26].  
Dostupné z: [http://www.nicoll.cz/produkty/destova-voda/vsakovani-a-  
retence/vsakovaci-bloky.html](http://www.nicoll.cz/produkty/destova-voda/vsakovani-a-retence/vsakovaci-bloky.html)
- [20] Asio s.r.o.: *Lapače tuků AS – FAKU. 2018* [online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z:  
<http://www.asio.sk/inpage/lapace-tukov/>
- [21] Asio s.r.o.: *Provozní a monitorovací jednotka AS-RAINMASTER FAVORIT. 2018*  
[online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-rainmaster-favorit>
- [22] Čistá voda s.r.o.: *Mechanický filter na vodu Cintropur NW25. 2018* [online]. [cit.  
2018-11-26]. Dostupné z: <https://www.cistavoda.sk/cintropur-nw25/>
- [23] Proma energo s.r.o.: *Atypická výroba. 2018* [online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z:

<https://www.promaenergo.sk/predaj/odtoky-odpady-sifony-vpusty-vtoky-sachty-a-zlaby-odvodnovacie-prvky/topwet/>

- [24] Asio s.r.o.: *Využitie dažďových vôd.2018* [online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z: <http://www.asio.sk/inpage/dazdove-vody/>
- [25] Klartec s.r.o.: *KL RN 25. 2018* [online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z: <http://www.klartec.cz/cz/produkty/retencne-poziarne-akumulacne-nadrze-a-precerpavacie-stance/retencne-nadrze/kl-rn-25.html>
- [26] Hutterer-lechner s.r.o.: *Privzdušňovacia hlavica DN110 s dvojitou izolačnou stenou. 2018* [online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z: <http://www.hutterer-lechner.com/sk/products/catalog/air-admittance-valves/HL900neco.aspx>
- [27] Topwet s.r.o.: *Vypočet gravitačného odvodnění střech s tabulkou a přepočtem na m2 - SK. 2018* [online]. [cit. 2018-11-26]. Dostupné z: <http://www.topwet.sk/Public/Files/Article/prutoky-vpusti-topwet-s-prepocem-na-m2-sk.pdf>

## **5 Zoznam príloh**

Príloha č.1 – Návrh schodiskového priestoru

Príloha č.2 – Posúdenie konštrukcií v programe Deksoft

Príloha č.3 – Posúdenie obálky budovy v programe Deksoft

Príloha č.4 – Výpočet a dimenzovanie kanalizačného potrubia

Príloha č.5 – Návrh strešných vpustov

Príloha č.6 – Posúdenie privzdušňovacieho ventilu

Príloha č.7 – Bilancia splaškovej a dažďovej vody

Príloha č.8 – Návrh odlučovača ropných látok

Príloha č.9 – Návrh lapača tukov

Príloha č.10 – Návrh veľkosti septika

Príloha č.11 – Návrh koreňovej čističky odpadných vôd

Príloha č.12 – Návrh vsakovacieho zariadenia

Príloha č.13 – Výpočet a dimenzovanie vnútorného vodovodu

Príloha č.14 – Návrh tepelnej izolácie

Príloha č.15 – Konzultačný denník

## 6 Zoznam obrázkov

Obrázok č.1 – Strešný vpust TOPWET s plastovou šachtou pre zelené strechy.....	41
Obrázok č.2 – Nádrž na dažďovú vodu AS-REWA.....	43
Obrázok č.3 – Vsakovací blok Ecoblock.....	44
Obrázok č.4 – Lapač tukov Asio AS - Faku.....	46
Obrázok č.5 – Rez septikom Klartec RN 25.....	47
Obrázok č.6 – Koreňová čistička odpadných vôd po dokončení.....	48
Obrázok č.7 – Schéma koreňovej čističky odpadných vôd.....	49
Obrázok č.8 – Schéma procesu využívania úžitkovej vody.....	52
Obrázok č.9 – Popis riadiacej jednotky Raimaster Favorit 40.....	54
Obrázok č.10 – Mechanický filter Cintropur NW25 a UV lampa Cintropur 2100.....	55
Obrázok č.11 – Pôdorys schodiska.....	príloha č.1
Obrázok č.12 – Rez schodiska.....	príloha č.1
Obrázok č.13 – Privzdušňovací ventil HL900 NECO.....	príloha č.6

## **7 Zoznam tabuliek**

Tabuľka 1 – Zoznam zariadení predmetov.....	51
Tabuľka 2 – Výpočtové odtoky zariadení predmetov.....	príloha č.4
Tabuľka 3 – Návrhová tabuľka s prietokmi.....	príloha č.5
Tabuľka 4 – Dimenzácia potrubia vnútorného vodovodu pre úžitkovú vodu.....	príloha č.13



## 8 Zoznam výkresov

Výkres č.1	-	Koordinačná situácia	M- 1:250
Výkres č.2	-	Pôdorys základov	M- 1:50
Výkres č.3	-	Pôdorys 1.NP	M- 1:50
Výkres č.4	-	Pôdorys 2.NP	M- 1:50
Výkres č.5	-	Pôdorys 3.NP	M- 1:50
Výkres č.6	-	Pôdorys 4.NP	M- 1:50
Výkres č.7	-	Pohľad na strechu	M- 1:50
Výkres č.8	-	Strop nad 1.NP	M- 1:50
Výkres č.9	-	Rez A-A´	M- 1:50
Výkres č.10	-	Pohľad južný, severný	M- 1:50
Výkres č.11	-	Pohľad východný, západný	M- 1:50
Výkres č.12	-	Pôdorys základov kanalizácia	M- 1:50
Výkres č.13	-	Pôdorys 1.NP – Vnútna kanalizácia	M- 1:50
Výkres č.14	-	Pôdorys 2.NP – Vnútna kanalizácia	M- 1:50
Výkres č.15	-	Pôdorys 3.NP – Vnútna kanalizácia	M- 1:50
Výkres č.16	-	Pôdorys strechy – Vnútna kanalizácia	M- 1:50
Výkres č.17	-	Rozvinuté rezy vnútornej splaškovej kanalizácie	M- 1:50
Výkres č.18	-	Rozvinuté rezy vnútornej dažďovej kanalizácie	M- 1:50
Výkres č.19	-	Rozvinuté rezy splaškovej kanalizácie	M- 1:50
Výkres č.20	-	Rozvinuté rezy tukovej kanalizácie	M- 1:50
Výkres č.21	-	Rozvinuté rezy dažďovej kanalizácie	M- 1:50
Výkres č.22	-	Rozvinuté rezy bezpečnostnej dažďovej kanalizácie	M- 1:50
Výkres č.23	-	Rozvinutý rez potrubia pre úžitkovú vodu	M- 1:50
Výkres č.24	-	Pôdorys 1.NP – Vnútny vodovod úžitkovej vody	M- 1:50
Výkres č.25	-	Pôdorys 2.NP – Vnútny vodovod úžitkovej vody	M- 1:50
Výkres č.26	-	Pôdorys 3.NP – Vnútny vodovod úžitkovej vody	M- 1:50
Výkres č.27	-	Axonometria – Vnútné rozvody úžitkovej vody	M- 1:50

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.1

Návrh schodiskového priestoru

Študent:

Vedúci diplomovej práce:

Bc. Tomáš Hlaváč

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Výpočet schodiskového ramena

Navrhujem dvojramenné schodisko:

Konstrukčná výška podlažia  $K_v$ : 3366 mm

Návrh počtu schodiskových stupňov:

Navrhovaná výška stupňa  $S$ : 170 mm

$N$  = počet stupňov

$$N = 3366/170 = 19,8 = 20 \text{ stupňov}$$

Návrh výšky schodiskového stupňa:

$$V = 3366/20 = 168,3 \text{ mm}$$

Návrh šírky schodiskového stupňa:

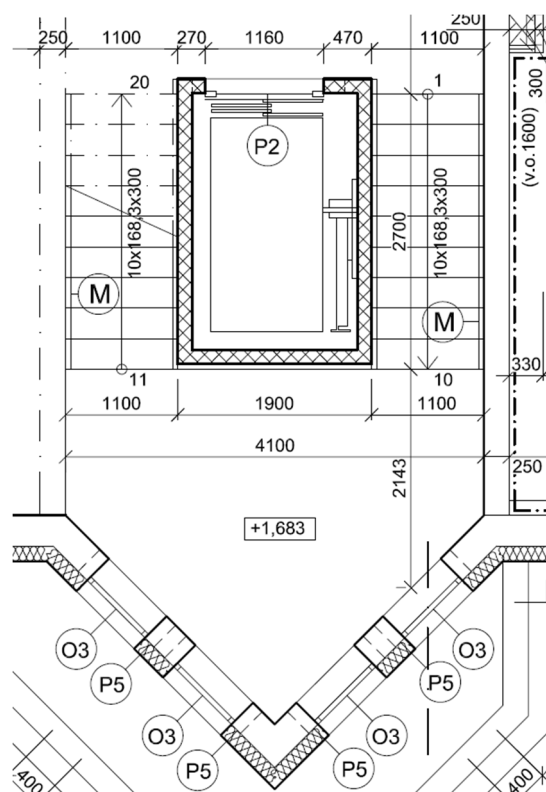
$$2 \times V + \check{S} = 630 \Rightarrow \check{S} = 630 - 2 \times V = 630 - 2 \times 168,3 = 293,4 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$$

Návrh dĺžky schodiskového ramena:

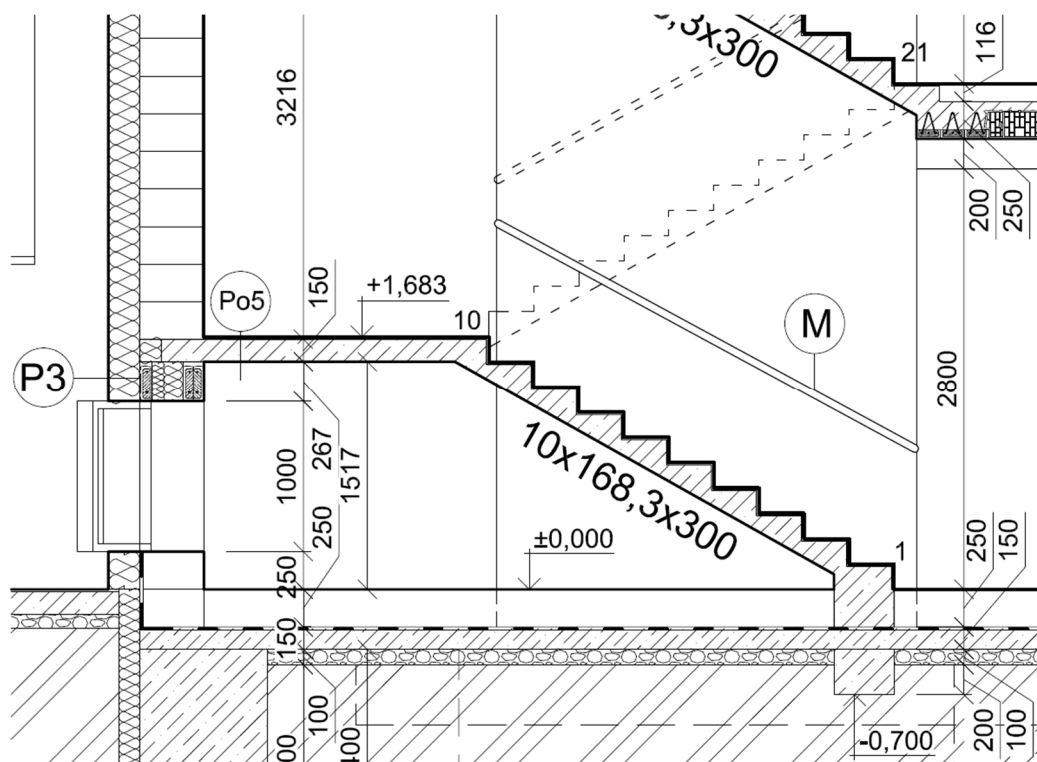
$$L = (\text{počet stupňov} - 1) \times \text{šírka stupňa} = (20 - 1) \times 300 = 2700 \text{ mm}$$

Návrh sklonu schodiska:

$$\text{tg} \alpha = \text{výška stupňa} / \text{šírka stupňa} = 168,3/300 \Rightarrow \alpha = 29,3^\circ = \text{normálny sklon schodiska}$$



Obr. 11 - Pôdorys schodiska 1.NP



Obr.12 - Rez schodiska

Výpočet schodiska je vykonaný na základe ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky [11].

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.2

Posúdenie konštrukcií v programe Deksoft

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Crystal hotel
Ulice:	Tatranská 324/2
PSČ:	031 01
Město:	Jasná

#### Stručný popis budovy

Štvor-podlažný hotel Crystal v Jasnej
---------------------------------------

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

PDL(z)-3: DEKFLOOR 01												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										ANO (podlaha na terénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	keramická dlažba do interiéru	-	-	-	-	-	-					
2	lepicí tmel	0,0060	-	-	-	-	-					
3	penetrace	-	-	-	-	-	-					
4	roznášecí betonová mazanina	0,0500	-	-	-	-	-					
5	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0					
6	DEKPERIMETER SD 150	0,1200	0,035	-	1 450	52	52,0					
7	ochranná betonová mazanina	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0					
8	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0					
9	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-					
10	monolitická silikátová vrstva	-	-	-	-	-	-					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,17	$m^2 \cdot K/W$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	$m^2 \cdot K/W$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,6	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-18,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	30	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	1000	m.n.m.				
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$	5	°C				
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\varphi_{gr}$	100	%				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ	[°C]	0,5	-0,2	0,3	1,8	3,8	6,4	8,0	8,8	8,6	7,0	4,9	2,3
φ <sub>gr,m</sub>	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
φ <sub>i,m</sub>	[%]	41	42	46	49	55	59	62	61	56	52	48	43
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>gr,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; φ <sub>gr,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,000	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									R <sub>T</sub>	3,664	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,273	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U <sub>N</sub>	0,45	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U <sub>rec</sub>	0,30	W/(m².K)		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-3: DEKFLOOR 01 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f <sub>Rsi</sub>	0,933	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									f <sub>Rsi,N,80</sub>	0,422	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ <sub>si</sub>	19,6	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									θ <sub>si,min,80</sub>	11,6	°C		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-3: DEKFLOOR 01 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,1202	m	
g <sub>c</sub>	[kg/m²]	0,002	0,003	0,005	0,005	0,005	0,004	0,003	0,002	-0,000	-0,000	0,000	0,001
M <sub>a</sub>	[kg/m²]	0,002	0,005	0,010	0,014	0,019	0,023	0,026	0,028	0,028	0,027	0,028	0,029
2. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,1802	m	
g <sub>c</sub>	[kg/m²]	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
M <sub>a</sub>	[kg/m²]	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,056	0,061
Povrchová kondenzace													
M <sub>a</sub>	[kg/m²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem													
M <sub>a</sub>	[kg/m²]	0,007	0,015	0,025	0,034	0,045	0,054	0,062	0,069	0,073	0,078	0,083	0,089
Poznámka ke konstrukci:													
-													



STR-4: DEKROOF 01-A													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	HELUZ MIAKO 625 - 190/60 - 250	0,2500	0,407	-	1 000	1 060	19,0						
2	DEKPRIMER	-	0,000	-	1 470	1 000	-						
3	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0						
4	spádové klíny EPS 100	0,0200	0,038	-	1 270	25	50,0						
5	EPS 100	0,2400	0,038	-	1 270	23	50,0						
6	FILTEK 300	-	-	-	2 000	-	6,0						
7	DEKPLAN 76	0,0015	0,160	-	960	1 400	20 000,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,6	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\phi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:										$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-18,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\phi_e$	30	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	1000	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,7	-3,8	-0,8	3,3	8,4	11,7	13,2	12,8	9,6	5,4	-3,4	
$\phi_{e,m}$	[%]	82	82	81	79	77	75	74	74	76	79	82	
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	

$\varphi_{i,m}$	[%]	41	42	46	49	55	59	62	61	56	52	48	43
Pozn.: $n$ ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,013	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	6,937	m².K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,144</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,24	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-4: DEKROOF 01-A splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,965	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,766	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	19,2	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,6	°C		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-4: DEKROOF 01-A splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,5140	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,001	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$ [kg/m²]	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace													
$M_a$ [kg/m²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem													
$M_a$ [kg/m²]	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

STR-5: DEKROOF 09-A									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Železobeton (2300)	0,1500	1,430	-	1 020	2 300	23,0		
2	masivní silikátová vrstva	0,0020	1,750	-	1 020	2 400	32,0		
3	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
4	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	100 000,0		
5	EPS 100	0,1400	0,038	-	1 270	23	50,0		
6	DEKPERIMETER SD 150	0,0800	0,035	-	1 450	52	52,0		
7	FILTEK 300	-	0,000	-	2 000	-	6,0		
8	DEKPLAN 77	0,0015	0,160	-	960	1 400	15 000,0		
9	FILTEK 300	-	-	-	2 000	-	6,0		
10	DEKDREN T20 GARDEN	0,0010	0,350	-	1 800	980	35 000,0		
11	FILTEK 200	-	-	-	2 000	-	6,0		
12	DEK RNSO 80	0,1300	-	-	-	630	-		
13	DEK rozchodníková rohož	0,0325	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K \cdot W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K \cdot W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,6	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-18,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	30	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	1000	m.n.m.	

<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,7	-3,8	-0,8	3,3	8,4	11,7	13,2	12,8	9,6	5,4	0,2	-3,4
$\varphi_{e,m}$	[%]	82	82	81	79	77	75	74	74	76	79	80	82
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	41	42	46	49	55	59	62	61	56	52	48	43
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:							$\Delta U$	0,000	W/(m².K)				
Odpor při prostupu tepla:							$R_T$	6,247	m².K/W				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>							<b>U</b>	<b>0,160</b>	<b>W/(m².K)</b>				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_N$	0,24	W/(m².K)				
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)				
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-5: DEKROOF 09-A splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:							$f_{Rsi}$	0,961	-				
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:							$f_{Rsi,N,80}$	0,766	-				
Povrchová teplota konstrukce:							$\theta_{si}$	19,1	°C				
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:							$\theta_{si,min,80}$	11,6	°C				
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-5: DEKROOF 09-A splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

STN-6: Obvodová stena Heluz												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	HELUZ UNI 30 broušená	0,3000	0,166	-	1 000	710	5,0					
2	Isover EPS 70F	0,1500	0,039	-	1 270	14	30,0					
3	Baumit SilikonTop	0,0020	0,770	-	900	1 800	40,0					
4	Baumit Ratio Glatt L	0,0100	0,374	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	$m^2 \cdot K/W$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,6	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\phi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-18,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\phi_e$	30	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	1000	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,7	-3,8	-0,8	3,3	8,4	11,7	13,2	12,8	9,6	5,4	-3,4
$\phi_{e,m}$	[%]	82	82	81	79	77	75	74	74	76	79	82
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
$\phi_{i,m}$	[%]	41	42	46	49	55	59	62	61	56	52	43
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\phi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,853	m².K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,171</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-6: Obvodová stena Heluz splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,958	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,766	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,0	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,6	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-6: Obvodová stena Heluz splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>				
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STR-7: Střecha ST.3001A (DEKROOF 10-A)													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	TLoušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	HELUZ MIAKO 625 - 190/60 - 250	0,2500	0,407	-	1 000	1 060	19,0						
2	masivní silikátová vrstva	0,1400	1,750	-	1 020	2 400	32,0						
3	DEKPRIMER	0,0000	-	-	1 470	1 000	-						
4	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0						
5	spádové klíny EPS 150	0,0500	0,035	-	1 270	28	70,0						
6	Kingspan Therma TR26 FM	0,1200	0,023	-	1 400	30	60,0						
7	DEKPLAN 77	0,0015	0,160	-	960	1 400	15 000,0						
8	přířez fólie DEKPLAN 77	0,0015	-	-	960	1 400	15 000,0						
9	BEST TERASOVÁ standard 60x600x600 HN	0,0600	-	-	1 020	2 200	20,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,6	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\phi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-18,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\phi_e$	30	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	1000	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,7	-3,8	-0,8	3,3	8,4	11,7	13,2	12,8	9,6	5,4	-3,4	

$\varphi_{e,m}$	[%]	82	82	81	79	77	75	74	74	76	79	80	82
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	41	42	46	49	55	59	62	61	56	52	48	43

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,007	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	7,134	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,140</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STR-7: Střecha ST.3001A (DEKROOF 10-A) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,966	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,766	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,3	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,6	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STR-7: Střecha ST.3001A (DEKROOF 10-A) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**



Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu									x	0,5640	m
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	-0,001	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace												
$M_a$ [kg/m²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem												
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**Poznámka ke konstrukci:**

-



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.3

Posúdenie obálky budovy v programe Deksoft

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Demänovská Dolina, Tatranská 1024, 031 01
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	324/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-18
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{im}$	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	4 645,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2 105,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,45
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_c$	[m <sup>2</sup> ]	1 460,0

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ <sub>i</sub> = 16 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U <sub>N,20</sub> [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]
STN-1 1-EXT Obvodová stena	792,4	0,30	1,00	237,72	792,4	0,17	1,00	134,71
STR-3 1-EXT Střecha (DekRoof 01-A) PVC izolácia	36,4	0,24	1,00	8,73	36,4	0,14	1,00	5,09
STR-4 1-EXT Vegetačná střecha (DekRoof 09-A)	460,9	0,24	1,00	110,61	460,9	0,16	1,00	73,74
STR-5 1-EXT Terasa (DekRoof 10-A)	70,7	0,24	1,00	16,96	70,7	0,14	1,00	9,89
VYP-6 1-EXT Okná / Balkónové dvere	178,1	1,50	1,00	267,21	178,1	0,85	1,00	151,42
VYP-7 1-EXT Dvere vchodové presklenené	10,7	1,50	1,00	16,07	10,7	1,20	1,00	12,85
VYP-8 1-EXT Dvere exterierové plné	10,7	1,50	1,00	16,07	10,7	0,60	1,00	6,43
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 1 559,8		1,00	31,20	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 1 559,8		1,00	77,99
PDL(z)-2 1-ZEM Podlaha na teréne (DekFloor 01)	545,6	0,45	0,44	103,09	545,6	0,27	0,73	80,04
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 545,6			10,91	ΔU <sub>em</sub> = 0,05 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,05 * 545,6			27,28
Celkem bez vlivu ΔU <sub>em</sub>	2 105,4	-	-	776,44	2 105,4	-	-	474,17
tepelné vazby <sup>2)</sup>	ΣΔU <sub>em</sub>			42,11	ΣΔU <sub>em</sub>			105,27

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	818,55	-	-	-	579,44
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,50 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,52	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,28
				doporučená hodnota 0,39				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,28 / 0,52 = 0,53				třída B - úsporná			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je mimo interval  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je v intervalu  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do  $10^\circ\text{C}$ , resp. do  $5^\circ\text{C}$ “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{i,m,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - 1. zóna hotel	16,0	4 646	0,52

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$ )	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ( $U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$ )	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,28	0,52	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 \cdot U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Bc. Tomáš Hlaváč
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Bc. Tomáš Hlaváč
Podpis zpracovatele protokolu	

### Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro ubytování a stravování			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Tatranská 1024 031 01, Demänovská Dolina				
Katastrální území:						
Parcelní číslo:		324/2				
Celková podlahová plocha $A_c = 1460 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<p>CI velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>					0,53	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,28	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,52	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,26	0,39	0,52	0,78	1,04	1,30
Platnost štítku do (datum):				26.11.2028 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Bc. Tomáš Hlaváč		

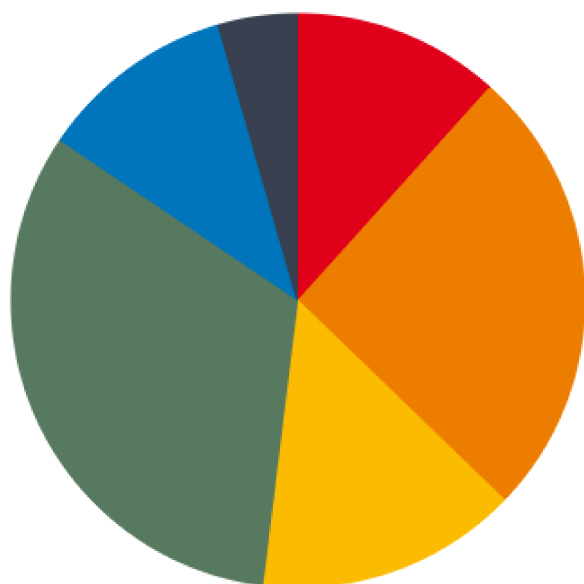
### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 3.65$  kW (15.63 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 4.58$  kW (19.61 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 3.02$  kW (12.92 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 5.80$  kW (24.86 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 2.72$  kW (11.66 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta Uem} = 3.58$  kW (15.33 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 16^\circ\text{C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -18^\circ\text{C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 23,35$  kW

### tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 3.65$  kW (11.59 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 8.08$  kW (25.68 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 4.63$  kW (14.72 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 10.18$  kW (32.33 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 3.51$  kW (11.13 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta Uem} = 1.43$  kW (4.55 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 16^\circ\text{C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -18^\circ\text{C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 31,48$  kW

### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

<b>Konstrukce ( ZÓNA Z1)</b> <b>Návrhová teplota v zóně <math>\theta_{im}=16^{\circ}\text{C}</math></b>	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	<b>Vypočtený součinitel prostupu tepla <math>U</math> [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>	<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_N</math> [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>	<b>Splněno ANO / NE</b>	<b>Doporučený součinitel prostupu tepla <math>U_{rec}</math> [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>	<b>Splněno ANO / NE</b>
STN-1 Z1-EXT Obvodová stena	0,17	0,40	ANO	0,33	ANO
PDL(z)-2 Z1-ZEM Podlaha na teréne (DekFloor 01)	0,27	0,60	ANO	0,40	ANO
STR-3 Z1-EXT Střecha (DekRoof 01-A) PVC izolácia	0,14	0,32	ANO	0,21	ANO
STR-4 Z1-EXT Vegetačná střecha (DekRoof 09-A)	0,16	0,32	ANO	0,21	ANO
STR-5 Z1-EXT Terasa (DekRoof 10-A)	0,14	0,32	ANO	0,21	ANO
VYP-6 Z1-EXT Okná / Balkónové dvere	0,85	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-7 Z1-EXT Dvere vchodové presklenené	1,20	2,00	ANO	1,60	ANO
VYP-8 Z1-EXT Dvere exteriérové plné	0,60	2,00	ANO	1,60	ANO

### Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.3
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

### Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.4

Výpočet a dimenzovanie kanalizačného potrubia

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

DU = hodnota výpočtového odtoku [l/s]

Tab.2: Výpočtové odtoky zariadení predmetov

	Zariadení predmet	DU
1.NP	WC	2,0
	Pisoar	0,5
	Sprcha	0,6
	Umyvadlo	0,5
	Komín	0,1
	Velkokuchynský dres	1,0
	Umývačka riadu	0,8
	Podlahový vpust HL310NpG	2,0
	Podlahový vpust HL510NpG	1,5
	Automatická práčka/sušička	0,8
	Technológia kuchyne	1,0
	Odtok kondenzu	0,2
	Výlevka	2,0
2.NP a 3.NP	WC	2,0
	Umyvadlo	0,5
	Vaňa	0,8

Q<sub>ww</sub> - Prietok splaškových odpadných vôd

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

K – súčiniteľ odtoku = 0,7 l (hodnota pre hotely)

### Pripojovacie potrubie pre splaškové vody:

1.NP

$$\text{Podlahová vpust' HL310NpG} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\text{Podlahová vpust' HL510NpG} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,5} = 0,86 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 50}$$

$$\text{Odtok kondenzu HL138} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,2} = 0,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 40}$$

$$\text{Technológia kuchyne} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,0} = 0,70 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$\text{Vel'kokuchynský dres} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,0} = 0,70 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 50}$$

$$\text{Vel'kokuchynské dresy (2x)} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,0 + 1,0} = 0,99 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 50}$$

$$\text{Vel'kokuchynské dresy (3x)} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,0 + 1,0 + 1,0} = 1,21 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$\text{Vel'kokuch. dres + umývačka} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,0 + 0,8} = 0,94 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$\text{Vel'kok. dres + umývačka (2x)} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{1,0 + (2 \times 0,8)} = 1,13 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$\text{Vel'k. dres (2x) + umýv. (2x)} - Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 1,0) + (2 \times 0,8)} = 1,33 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

Umývadlo	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→ DN 50
WC	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→ DN 110
WC + umývadlo	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{2,0 + 0,5} = 1,11 \text{ l/s}$	→ DN 110
WC + umývadlo	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{2,0 + 0,5} = 1,11 \text{ l/s}$	→ DN 110
WC (2x) + umývadlo	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 2,0) + 0,5} = 1,49 \text{ l/s}$	→ DN 110
WC (2x) + umývadlo + pisoár	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 2,0) + (2 \times 0,5)} = 1,57 \text{ l/s}$	→ DN 110
WC (2x) + umýv. + pisoár (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 2,0) + (3 \times 0,5)} = 1,64 \text{ l/s}$	→ DN 110
Umývadlo (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,70 \text{ l/s}$	→ DN 50
WC (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{2,0 + 2,0} = 1,40 \text{ l/s}$	→ DN 110
WC (3x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(3 \times 2,0)} = 1,72 \text{ l/s}$	→ DN 110
Sprcha	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s}$	→ DN 50
Sprcha (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 0,6)} = 0,77 \text{ l/s}$	→ DN 50
WC + umývadlo (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 2,0) + 0,5} = 1,49 \text{ l/s}$	→ DN 110
Umývadlo (2x) + pisoár	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 0,5) + 0,5} = 0,86 \text{ l/s}$	→ DN 75
Umývadlo (2x) + pisoár + WC	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 0,5) + 0,5 + 2,0} = 1,31 \text{ l/s}$	→ DN 110
Odtok kondenzu HL21	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,2} = 0,31 \text{ l/s}$	→ DN 40
Odtok kondenzu HL136	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,2} = 0,31 \text{ l/s}$	→ DN 32
Sušička prádla HL410	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$	→ DN 50
Sušička prádla HL410 (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 0,8)} = 0,89 \text{ l/s}$	→ DN 50
Automatická práčka HL405	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$	→ DN 50
Sušička (2x) + práčka	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(3 \times 0,8)} = 1,08 \text{ l/s}$	→ DN 75
Sušička (2x) + práčka (2x)	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{(4 \times 0,8)} = 1,25 \text{ l/s}$	→ DN 75
Bezpečnostný prepád AS-RAINMASTER FAVORIT		→ DN 50

## 2.NP/3.NP

Umývadlo	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→ DN 50
WC	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→ DN 110
Vaňa	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$	→ DN 50
Umývadlo + vaňa	$- Q_{ww} = 0,7 \times \sqrt{0,5 + 0,8} = 0,80 \text{ l/s}$	→ DN 50

### Splaškové potrubie pre splaškové vody:

$Q_{wwK1} = 0,7 \times \sqrt{(7 \times 0,5) + (4 \times 2,0) + (2 \times 0,8) + 1,5} = 2,68 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwK2} = 0,7 \times \sqrt{(4 \times 0,5) + (5 \times 2,0) + (2 \times 0,8) + 1,5} = 2,72 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwK3} = 0,7 \times \sqrt{(5 \times 0,5) + (4 \times 2,0) + (2 \times 0,8) + 1,5} = 2,58 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwK4,5,6,8} = 0,7 \times \sqrt{(0,5 + 2,0 + 0,8) \times 2} = 1,45 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwK7} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 0,5) + (2 \times 2,0) + (2 \times 0,8) + (4 \times 0,8) + 1,5} = 1,99 \text{ l/s}$	→ DN 110

Stúpacie potrubia K1-K8 treba vyviesť 0,5 m nad strechu a ukončiť odvetrávajúcou hlavickou HL810.

$Q_{wwK9} = 0,7 \times \sqrt{0,2} = 0,31 \text{ l/s}$	→ DN 50
$Q_{wwK10} = 0,7 \times \sqrt{3 \times 1,0} = 1,21 \text{ l/s}$	→ DN 75
$Q_{wwK11} = 0,7 \times \sqrt{1,0} = 0,7 \text{ l/s}$	→ DN 75
$Q_{wwK12} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 1,0) + (2 \times 0,8) + 1,5} = 1,58 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwK13} = 0,7 \times \sqrt{2,0 + (2 \times 0,6) + (3 \times 0,5)} = 1,52 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwK14} = 0,7 \times \sqrt{(2 \times 0,6) + 0,5 + 1,5} = 1,25 \text{ l/s}$	→ DN 75
$Q_{wwK15} = 0,7 \times \sqrt{0,2 + 0,1} = 0,38 \text{ l/s}$	→ DN 50
$Q_{wwK16} = \text{Bezpečnostný prepad AS-RAINMASTER FAVORIT}$	→ DN 50
$Q_{wwK17} = 0,7 \times \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→ DN 110
$Q_{wwG1-8} = 0,7 \times \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→ DN 110

Stúpacie potrubie K13, K17 bude ukončené privzdušňovacím ventilom HL900N. Návrh privzdušňovacieho ventilu je v prílohe č. 6.

**Zvodné potrubie pre splaškovú vodu:**

$$\mathbf{K17-K17'} = Q_{WWK17} = 0,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K16-K17'} = Q_{WWK16} = 0,30 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{G7-G7'} = 0,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{G8-G8'} = 0,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K8-K8'} = 1,45 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K4-K4'} = 1,45 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K15-K15'} = 0,38 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K17'-G8'} = 0,31 + 0,30 \text{ l/s} = 0,61 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{G8'-G7'} = 0,61 + 0,31 \text{ l/s} = 0,92 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{G7'-K8'} = 0,92 + 0,31 \text{ l/s} = 1,23 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K8'-K15'} = 1,23 + 1,45 \text{ l/s} = 2,68 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K15'-K4'} = 2,68 + 1,45 \text{ l/s} = 4,13 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K4'-K14'} = 4,13 + 1,45 \text{ l/s} = 5,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{G6-G6'} = 0,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K14-G6'} = 1,25 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K14'-G6'} = 1,25 + 0,31 \text{ l/s} = 1,56 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K14'-K13'} = 1,56 + 5,58 \text{ l/s} = 7,14 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125}$$

$$\mathbf{K13-K13'} = 1,52 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K3-K3'} = 2,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K13'-K3'} = 7,14 + 1,52 \text{ l/s} = 8,66 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125}$$

$$\mathbf{K3'-G5'} = 8,66 + 2,58 \text{ l/s} = 11,24 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 160}$$

$$\mathbf{G5-G5'} = 0,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{G5'-K6'} = 11,24 + 0,31 \text{ l/s} = 11,55 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 160}$$

**K5-K5' = 1,45 l/s** → DN 110

**K6-K5' = 1,45 l/s** → DN 110

**K5'-K2' = 1,45 + 1,45 l/s = 2,90 l/s** → DN 110

**K1-K1' = 2,68 l/s** → DN 110

**K2-K1' = 2,72 l/s** → DN 110

**K1'-K2' = 2,68 + 2,72 l/s = 5,4 l/s** → DN 110

**K2'-K6' = 5,4 + 2,9 l/s = 8,3 l/s** → DN 125

**K6'-G1' = 11,45 + 8,3 l/s = 19,75 l/s** → DN 200

**G1-G2' = 0,31 l/s** → DN 110

**G2-G2' = 0,31 l/s** → DN 110

**G2'-K9' = 0,31 + 0,31 l/s = 0,62 l/s** → DN 110

**K9-K9' = 0,31 l/s** → DN 110

**K9'-G1' = 0,62 + 0,31 l/s = 0,93 l/s** → DN 110

**G1'-K12' = 0,93 + 19,75 l/s = 20,68 l/s** → DN 200

**Zvodné potrubie pre tukovú kanalizáciu:**

**G3 -G3' = 0,31 l/s** → DN 110

**K11 -G3' = 0,7 l/s** → DN 110

**G3'-G4' = 0,7 + 0,31 l/s = 1,01 l/s** → DN 110

**G4 -G4' = 0,31 l/s** → DN 110

**G4 -K11' = 1,01 + 0,31 l/s = 1,32 l/s** → DN 110

**K12-K11' = 1,58 l/s** → DN 110

**K11'-K10' = 1,32 + 1,58 l/s = 2,9 l/s** → DN 110

$$\mathbf{K10-K10'} = 1,21 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K10'-K12'} = 2,9 + 1,21 \text{ l/s} = 4,11 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

$$\mathbf{K12' - K16'} = 4,11 + 20,68 \text{ l/s} = 24,79 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 200}$$

Výpočtový prietok dažďových odpadných vôd  $Q_r$

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

i - intenzita dažďa = 0,03 l/s.m<sup>2</sup>

A – pôdorysný priemet odvodňovanej plochy alebo účinnej plochy strechy [m<sup>2</sup>]

C – súčiniteľ odtoku dažďových vôd [-] (pre vegetačné strechy 0,3, pre dlažbu 0,9)

Plochá vegetačná strecha nad 1.NP

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 76 \cdot 0,3 = 0,68 \text{ l/s}$$

Terasa nad 2.NP

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 43 \cdot 0,9 = 1,16 \text{ l/s}$$

Plochá vegetačná strecha nad 3.NP

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 385 \cdot 0,3 = 3,47 \text{ l/s}$$

Plochá strecha nad 4.NP (nad schodiskom)

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 36,37 \cdot 1 = 1,09 \text{ l/s}$$

**Dažd'ové potrubie pre dažďové odpadné vody:**

$$Q_{rD1} = 0,91 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{rD2} = 0,92 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{rD3} = 0,82 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{rD4} = 0,82 + 1,09 \text{ l/s} = 1,91 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{rD5} = 0,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$Q_{rD6} = 0,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{rD7} = 0,68 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

**Bezpečnostné potrubie pre dažďové odpadné vody:**

$$Q_{rB1} = 0,68 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$Q_{rB2} = 1,16 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 75}$$

$$Q_{rB3} = 1,73 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{rB4} = 2,83 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

**Zvodné potrubie pre dažďovú kanalizáciu:**

$$D6 - D6' = 0,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D3 - D6' = 0,82 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D6' - D1' = 0,58 + 0,82 \text{ l/s} = 1,4 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D1 - D1' = 0,91 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D1' - D3' = 1,4 + 0,91 \text{ l/s} = 2,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D7 - D5' = 0,68 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D5 - D5' = 0,58 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D5' - D3' = 0,58 + 0,68 \text{ l/s} = 1,26 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D3' - D4' = 2,31 + 1,26 \text{ l/s} = 3,57 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D4 - D2' = 1,91 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D2 - D2' = 0,92 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$

$$D2' - D4' = 0,92 + 1,91 \text{ l/s} = 2,83 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}$$



$$\mathbf{D4' - D7' = 2,83 + 3,57 \text{ l/s} = 6,4 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 125}}$$

**Zvodné potrubie pre bezpečnostnú dažďovú kanalizáciu:**

$$\mathbf{B3 - B4' = 1,73 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}}$$

$$\mathbf{B4 - B4' = 2,83 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}}$$

$$\mathbf{B4' - B3' = 1,73 + 2,83 = 4,56 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN 110}}$$

Výpočty a dimenzácie kanalizácie boli vykonané podľa normy ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace [12].

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.5

Návrh strešných vpustov

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Návrh strešných vpustov

Výpočet odvodnenia:

$$Q = i \times A \times C \text{ [l/s]}$$

$i$  = intenzita dažďa [l/s.m<sup>2</sup>]

$A$  = plocha odvodňovacej plochy [m<sup>2</sup>]

$C$  = súčiniteľ odtoku [-]

$C$  - súčiniteľ odtoku vegetačné strechy = 0,3 [-]

$C$  - súčiniteľ odtoku terasa = 0,9 [-]

$C$  - súčiniteľ odtoku plochá strecha = 1,0 [-]

Tab. 3 – Návrhová tabuľka s prietokmi [27]

### Střešní vpusti

Typ / rozměr [DN]	Doporučená návrhová kapacita průtoku naměřená dle ČSN 1253-1:2016	Přepočet na plochu střechy	Průtok střešních vpustí TOPWET naměřený dle ČSN 1253-1:2016
svislá DN 70	5.1 l/s (35 mm)	204 m <sup>2</sup>	5.1 l/s
svislá DN 100	8.5 l/s (45 mm)	340 m <sup>2</sup>	5.6 l/s
svislá DN 125	11.2 l/s (55 mm)	448 m <sup>2</sup>	7.9 l/s
svislá DN 150	12.2 l/s (55 mm)	488 m <sup>2</sup>	8.9 l/s
vodorovná DN 70	4.0 l/s (35 mm)	160 m <sup>2</sup>	4.0 l/s
vodorovná DN 100	7.5 l/s (45 mm)	300 m <sup>2</sup>	5.4 l/s
vodorovná DN 125	9.1 l/s (55 mm)	364 m <sup>2</sup>	7.5 l/s

### Terasové vpusti

Typ / rozměr [DN]	Doporučená návrhová kapacita průtoku naměřená dle ČSN 1253-1:2016	Přepočet na plochu střechy	Průtok terasových vpustí TOPWET naměřený dle ČSN 1253-1:2016
svislá DN 50	2.0 l/s (35 mm)	80 m <sup>2</sup>	2.0 l/s
svislá DN 70	3.9 l/s (35 mm)	156 m <sup>2</sup>	3.9 l/s
svislá DN 100	7.0 l/s (45 mm)	280 m <sup>2</sup>	4.4 l/s
svislá DN 125	10.0 l/s (55 mm)	400 m <sup>2</sup>	6.3 l/s
vodorovná DN 50	1.8 l/s (35 mm)	72 m <sup>2</sup>	1.8 l/s
vodorovná DN 70	3.8 l/s (35 mm)	152 m <sup>2</sup>	3.8 l/s
vodorovná DN 100	4.2 l/s (45 mm)	168 m <sup>2</sup>	3.9 l/s
vodorovná DN 125	7.7 l/s (55 mm)	308 m <sup>2</sup>	5.9 l/s

**Návrh strešných vpustov na vegetačných strechách D1,D2,D3,D4,D7:**

$$Q_{D1} = 0,03 \times 101,5 \times 0,3 = 0,91 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{D2} = 0,03 \times 101,9 \times 0,3 = 0,92 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{D3} = 0,03 \times 90,6 \times 0,3 = 0,82 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{D4} = 0,03 \times 91,03 \times 0,3 + 0,03 \times 36,37 \times 1 = 1,91 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

$$Q_{D7} = 0,03 \times 75,9 \times 0,3 = 0,68 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

Na odvodnenie vegetačných striech sú navrhnuté strešné vpuste s DN 110, ale postačovali by s DN 75 ale volil som bezpečnejšiu variantu s väčšími vpustmi.

Vpuste sú od firmy Topwet, TWE 110 PVC V a TWE 110 PVC S. Na zabránení vniknutiu vegetačnej vrstvy do vpustov, je navrhnuté prekrytie pomocou platových šácht.

**Návrh terasových vpustov D5,D6:**

$$Q_{D5} = 0,03 \times 34,2 \times 0,9 = 0,92 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 75}$$

$$Q_{D6} = 0,03 \times 35,2 \times 0,9 = 0,95 \text{ [l/s]} \quad \rightarrow \text{DN 75}$$

Vpuste sú od firmy Topwet, TWE 75 PVC V.

V prípade upchatia strešných vpustov je strecha zabezpečená bezpečnostnými vpustami.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.6

Posúdenie privzdušňovacieho ventilu

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Posúdenie navrhovaného privzdušňovacieho ventilu

Splaškové potrubie K<sub>13</sub> a K<sub>17</sub> sa ukončí navrhovaným privzdušňovacím ventilom HL900N DN110 s dvojitou izolačnou stenou, s masívnou gumovou membránou s možnosťou odstránenia mriežky proti hmyzu a možnosťou čistenia. Privzdušňovací ventil je navrhovaný do prietoku vzduchu 37 l/s.

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww13}} + Q_c + Q_p = 1,13 + 0 + 0$$

$$Q_a = 1,13 \times 8 = 9,04 \text{ l/s}$$

$Q_a$  – privzdušňovací ventil >  $Q_a$  – nutné odvetranie

$$37 \text{ l/s} > 9,04 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww17}} + Q_c + Q_p = 0,31 + 0 + 0$$

$$Q_a = 0,31 \times 8 = 2,48 \text{ l/s}$$

$Q_a$  – privzdušňovací ventil >  $Q_a$  – nutné odvetranie

$$37 \text{ l/s} > 2,48 \text{ l/s}$$

**Navrhované privzdušňovacie ventile HL900 NECO vyhovujú**



Obr.13 - Privzdušňovací ventil HL900 NECO [26]

Návrh a posúdenie privzdušňovacích ventilov je vykonaný podľa ČSN EN 12056-2-Část 2: odvádní splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet [13].

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.7

Bilancia splaškovej a dažďovej vody

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Bilancia splaškovej vody

### Výpočet ročnej potreby vody

$$Q_{sd} = \frac{s\check{c}}{365}$$

$$Q_p = n \cdot Q_{sd}$$

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

$$Q_h = \frac{1}{24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h}$$

$$Q_r = Q_p \cdot d_p$$

Kde:  $s\check{c}$ .... smerné číslo

$Q_p$ ....priemerná denná potreba vody [m<sup>3</sup>/deň]

$n$ .....počet osôb

$Q_{sd}$ ...špecifická potreba vody [m<sup>3</sup>/(obyv. deň)] – podľa smerného čísla ( $s\check{c} = 45\text{m}^3$ )

$Q_m$ ....maximálna denná potreba vody [m<sup>3</sup>/deň]

$Q_h$ ....maximálna hodinová potreba vody [m<sup>3</sup>/hod.]

$Q_r$ ....ročná potreba vody [m<sup>3</sup>/rok]

$k_d$ .....súčiniteľ dennej nerovnomernosti [-] (pre veľkosť obce do 5000 obyv.  $k_d = 1,4$ )

$k_h$ .....súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti [-] (pre rozptýlenú zástavbu  $k_h = 1,8$ )

$d_p$ .....počet prevádzkových dní budovy



## Stanovenie ročnej potreby pre hotel

$$Q_{sd} = 45/365 = 0,123 \text{ m}^3/\text{obyvateľ} \cdot \text{deň}$$

$$Q_p = 36 \cdot 0,123 = 4,423 \text{ m}^3/\text{deň}$$

$$Q_m = 4,423 \cdot 1,4 = 6,192 \text{ m}^3/\text{deň}$$

$$Q_h = 1/24 \cdot 4,423 \cdot 1,4 \cdot 1,8 = 0,464 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$Q_r = 4,423 \cdot 365 = 1\,641,4 \text{ m}^3/\text{rok}$$

## Stanovenie ročnej potreby pre reštauráciu

$$Q_{sd} = 8/365 = 0,022 \text{ m}^3/\text{obyvateľ} \cdot \text{deň}$$

$$Q_p = 150 \cdot 0,022 = 3,3 \text{ m}^3/\text{deň}$$

$$Q_m = 3,3 \cdot 1,4 = 4,62 \text{ m}^3/\text{deň}$$

$$Q_h = 1/24 \cdot 3,3 \cdot 1,4 \cdot 1,8 = 0,347 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$Q_r = 3,3 \cdot 365 = 1\,204,5 \text{ m}^3/\text{rok}$$

## Množstvo odpadných vôd

Množstvo odpadných vôd sú stanovené zo spotreby pitnej vody.

$$Q_r = \text{množstvo odpadnej vody za rok}$$

$$Q_r = 1\,641,4 + 1\,204,5 = 2\,845,9 \text{ m}^3/\text{rok}$$

## Množstvo dažďových odpadných vôd

$$Q_r = A \cdot r$$

A – pôdorysný priemet odvodňovanej plochy alebo účinnej plochy strechy [m<sup>2</sup>]

r – ročný úhrn zrážok (1200 mm pre oblasť Nízkych Tatier)

$$Q_r = 540,37 \text{ m}^2 \cdot 1,2 \text{ m} = 648,4 \text{ m}^3/\text{rok}$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.8

Návrh odlučovača ropných látok

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Volba typu a jmenovité velikosti odlučovačů lehkých kapalin AS - TOP

## Výpočet dešťové vody

$$Q_r = \varphi \cdot i \cdot A$$

Odtokový koeficient  $\varphi$  :

0,7

Obyčejné dlažby (0,7)

Intenzita deště  $i$  :150 l.s<sup>-1</sup>.ha<sup>-1</sup>

Intenzita deště

Plocha  $A$  :622 m<sup>2</sup>

Periodicita

$$\Sigma Q_r = \frac{Q_{ri}}{A_i}$$

6,531 622

$$\Sigma Q_r = 6,531 \quad 622$$

## Výpočet znečištěné vody

$$Q_s = Q_{s1} + Q_{s2} + Q_{s3}$$

- z odtokových ventilů  $Q_{s1}$ 

počet

ventil DN 25, R1 :

0

ventil DN 20, R3/4 :

0

ventil DN 15, R1/2 :

0

$$\Rightarrow Q_{s1} = 0 \text{ l/s}$$

- z mycích zařízení  $Q_{s2}$ 

0

$$\Rightarrow Q_{s2} = 0 \text{ l/s}$$

- z vysokotlakých čistících přístrojů  $Q_{s3}$ 

0

$$\Rightarrow Q_{s3} = 0 \text{ l/s}$$

$$\Sigma Q_s = 0 \text{ l/s}$$

## Volba jmenovité velikosti odlučovačů

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$$

Koeficient  $f_x$  :

2

Koef. měrné hmot. LK  $f_d$  :

1,5

přes 0,85 do 0,90 g/cm<sup>3</sup>Dešťová voda  $Q_r$  [l.s<sup>-1</sup>]:

6,531 &lt;=

Znečištěná voda  $Q_s$  [l.s<sup>-1</sup>]:

0 &lt;=

Jmenovitá velikost : 9,8

## Návrh odlučovače lehkých kapalin AS-TOP

Množství kalu :

střední

Malé: - odpadní voda s definovaným malým množstvím kalu

- pro vozidla a všechny plochy zachytávající dešťovou vodu, na které připadá pouze nepatrné množství nečistot ze s

Střední: - odstavné plochy pro vozidla, čerpací stanice, ruční mytí osobních aut, mytí dílů

- odpadní vody z opraven, elektrárny, strojírenské podniky, stání na mytí autobusů

Velké: - **automatická zařízení na mytí vozidel** např. portálové myčky, **mycí linky**

- mycí plochy pro stavební stroje, vozidla a zemědělská vozidla, stání na mytí nákladních aut

Vybavení sorpčním filtrem :

Ano

Navrhnutý typ : AS-TOP 10 VFS

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.9

Návrh lapača tukov

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Volba typu a jmenovité velikosti lapáků tuku AS - FAKU

$$NG = Q_s * ft * fd * fr$$

## B. Výpočet na základě typu provozu, ze kterého jsou vody vypouštěny

## Kuchyňské provozy

Specifické množství vody použité pro jedno jídlo

Hotelová kuchyně ▼

Počet jídel za den: 150

Průměrná denní provozní doba v hod: 16

$$Q_s = V * F / (t * 3600)$$

Teplota vody na přítoku [st.C] (koeficient ft)

vždy nebo někdy &gt; 60 ▼

Měrná hmotnost tuku/oleje (koeficient fd)

0,90 g/cm3 ▼

Použití čistících a oplachovacích prostředků (koef. fr)

Příležitostně nebo pořád ▼

Velikost NG = 1,4

$$NG = Q_s * ft * fd * fr$$

$$NG = Q_s * 1,3 * 0,63 * 1,3$$

Tuto skutečně vypočítanou velikost zaokrouhlete na nejbližší vyšší jmenovitou velikost lapáku dle výrobního programu.

$$Q_s = M * V_m * F / (t * 3600)$$

$$1,3 = 150 * 100 * 5 / 57600$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.10

Návrh veľkosti septika

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Návrh veľkosti septika

### Výpočet minimálneho objemu septika

$$V = a \cdot n \cdot q \cdot t$$

Kde:  $a$ .... súčiniteľ kalového priestoru (1,5)

$n_l$ .....počet ubytovaných hostí

$n_h$  ....počet hostí v reštaurácii

$q_l$  .....špecifická potreba vody pre hotel [ $m^3$ /obyv. deň]

$q_h$  .....špecifická potreba vody pre reštauráciu [ $m^3$ /obyv. deň]

$t$  ..... doba zdržania vody v septiku [2-5 dní]

$$V = 1,5 \cdot (36 \cdot 0,123 + 150 \cdot 0,022) \cdot 2 = 23,18 \text{ m}^3$$

Navrhujem septik o objeme  $25 \text{ m}^3$  Klartec RN 25

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.11

Návrh koreňovej čističky odpadných vôd

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.



## Návrh veľkosti koreňovej čistiarne odpadných vôd (KČOV)

### Výpočet plochy koreňového filtračného poľa

$$A = Q_d (\ln C_o - \ln C) / K_{BSK}$$

Kde:	$A$ .... plocha koreňového poľa	[m <sup>2</sup> ]
	$Q_d$ ...priemerný denný prietok odpadných vôd	[m <sup>3</sup> /deň]
	$C_o$ ...koncentrácia BSK <sub>5</sub> na prítoku	150-300 [mg/l]
	$C$ .....koncentrácia BSK <sub>5</sub> na odtoku	20 [mg/l]
	$K_{BSK}$ ....reakčná konštanta	0,1[m/deň]

$$Q_d = 6,129 + 4,62 = 10,75 \text{ m}^3/\text{deň}$$

$$A = 10,75 (\ln 250 - \ln 20) / 0,1 = 272 \text{ m}^2$$

Navrhujem KČOV obdĺžnikového pôdorysu o rozmeroch 15 x 20 metrov. Hĺbka KČOV bude 1 meter. Návrh koreňovej čističky odpadných vôd je podľa [14]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.12

Návrh vsakovacieho zariadenia

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.



## Návrh vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010

### Podzemní vsakovací zařízení srážkových vod - dimenzování

#### Projekt

DP vsak

#### Odvodňované plochy

$A = 76 \text{ m}^2$	Střechy s propustnou horní vrstvou (vegetační střechy)	sklon 1% až 5%	$\Psi = 0.55$	$A_{\text{red}} = 41.8 \text{ m}^2$
$A = 422 \text{ m}^2$	Střechy s propustnou horní vrstvou (vegetační střechy)	sklon 1% až 5%	$\Psi = 0.55$	$A_{\text{red}} = 232.1 \text{ m}^2$
$A = 43 \text{ m}^2$	Střechy s nepropustnou horní vrstvou	sklon 1% až 5%	$\Psi = 1.00$	$A_{\text{red}} = 43 \text{ m}^2$

#### Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

22 - horské lokality

#### Návrhové a vypočítané údaje

$$V_{\text{vz}} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{\text{red}} + A_{\text{vz}}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{\text{pr}} = \frac{V_{\text{vz}}}{Q_{\text{vsak}} + Q_o}$$

$A_{\text{red}}$	316.9 m <sup>2</sup>	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
$A_{\text{vz}}$	0 m <sup>2</sup>	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
$Q_p$	0.000225 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	jiný přítok
$p$	0.2 rok <sup>-1</sup>	periodicita srážek
$k_v$	0.00001000 m.s <sup>-1</sup>	koeficient vsaku
$f$	2	součinitel bezpečnosti vsaku
$Q_o$	0 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	regulovaný odtok
$A_{\text{vsak}}$	<b>72.8 m<sup>2</sup></b>	<b>velikost vsakovací plochy</b>
$h_d$	84.9 mm	návrhový úhrn srážek
$t_c$	720 min	doba trvání srážky
$Q_{\text{vsak}}$	0.0002516 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	vsakovaný odtok
$V_{\text{vz}}$	<b>16 m<sup>3</sup></b>	<b>největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)</b>
$T_{\text{pr}}$	<b>17.7 hod</b>	<b>doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE</b>

K výstavbě vsakovacího zařízení dle vypočítaných parametrů lze použít [vsakovací EcoBloc 80x80x32 cm](#) v počtu **114 ks** s příslušenstvím.

Počet vrstev: 1, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 114 ks.

Skutečný retenční objem vsakovacího zařízení 24.5 m<sup>3</sup> je oproti návrhovému předimenzovaný o 53%, doporučujeme:

- [upravit](#) velikost vsakovací plochy  $A_{\text{vsak}}$  (nebo tento údaj neuvádět)

Při výstavbě vsakovacího zařízení je bezpodmínečně nutné dodržet nejen čistý návrhový objem  $V_{\text{vz}}$ , ale současně také minimální velikost vsakovací plochy  $A_{\text{vsak}}$  !!!

Budeme rádi, pokud využijete našich komplexních služeb.

V případě, že si přejete zaslat nezávaznou cenovou nabídku, odešlete tento výpočet s případným komentářem na adresu [info.cz@alixaxis.com](mailto:info.cz@alixaxis.com).

Děkujeme za využití našeho kalkulátoru

Nicoll Česká republika s.r.o., 18.11.2018



## Návrh vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010

### Podzemní vsakovací zařízení srážkových vod - dimenzování

#### Projekt

DP vsak parkovacia plocha

#### Odvodňované plochy

$A = 622 \text{ m}^2$  Dlažby s pískovými spárami sklon 1% až 5%  $\Psi = 0.60$   $A_{\text{red}} = 373.2 \text{ m}^2$

#### Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

22 - horské lokality

#### Návrhové a vypočítané údaje

$$V_{\text{vz}} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{\text{red}} + A_{\text{vz}}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}} \cdot t_c \cdot 60$$

$$T_{\text{pr}} = \frac{V_{\text{vz}}}{Q_{\text{vsak}} + Q_o}$$

$A_{\text{red}}$	373.2 m <sup>2</sup>	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
$A_{\text{vz}}$	0 m <sup>2</sup>	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
$Q_p$	0 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	jiný přítok
$p$	0.1 rok <sup>-1</sup>	periodicita srážek
$k_v$	0.00001000 m.s <sup>-1</sup>	koeficient vsaku
$f$	2	součinitel bezpečnosti vsaku
$Q_o$	0 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	regulovaný odtok
<b><math>A_{\text{vsak}}</math></b>	<b>37.3 m<sup>2</sup></b>	<b>velikost vsakovací plochy</b>
$h_d$	200.5 mm	návrhový úhrn srážek
$t_c$	2880 min	doba trvání srážky
$Q_{\text{vsak}}$	0.0001866 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	vsakovaný odtok
<b><math>V_{\text{vz}}</math></b>	<b>42.6 m<sup>3</sup></b>	<b>největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)</b>
<b><math>T_{\text{pr}}</math></b>	<b>63.4 hod</b>	<b>doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE</b>

K výstavbě vsakovacího zařízení dle vypočítaných parametrů lze použít [vsakovací EcoBloc 80x80x32 cm](#) v počtu **236 ks** s příslušenstvím.

Počet vrstev: 4, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 59 ks.

Skutečný retenční objem vsakovacího zařízení 47.1 m<sup>3</sup> je oproti návrhovému předimenzovaný o 11%, doporučujeme:

- [spustit automatickou optimalizaci stávajícího řešení](#)

Při výstavbě vsakovacího zařízení je bezpodmínečně nutné dodržet nejen čistý návrhový objem  $V_{\text{vz}}$ , ale současně také minimální velikost vsakovací plochy  $A_{\text{vsak}}$  !!!

Budeme rádi, pokud využijete našich komplexních služeb.

V případě, že si přejete zaslat nezávaznou cenovou nabídku, odešlete tento výpočet s případným komentářem na adresu [info.cz@alixaxis.com](mailto:info.cz@alixaxis.com).

Děkujeme za využití našeho kalkulátoru  
Nicoll Česká republika s.r.o., 18.11.2018

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.13

Výpočet a dimenzovanie vnútorného vodovodu

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

## Rozvody úžitkovej vody z riadiacej jednotky Rainmaster Favorit

$Q_D = \Sigma(Q_{Ai} \cdot \sqrt{n_i})$  = výpočet menovitých výtokov jednotlivých armatúr (pre hotel)

$Q_{Ai}$  = menovitý výtok jednotlivých armatúr

n = počet jednotlivých armatúr

Tabuľka 4: Dimenzácia potrubia vnútorného vodovodu pre úžitkovú vodu

Úsek potrubí		Jmenovitý výtok $Q_A$ [l/s]								$Q_b$ [l/s]	$d_a \times s$ [mm] (DN)	$v$ [m/s]	$l$ [m]	$R$ [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	$\Delta p_f$ [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_f$ [kPa]
Od	Do	0,1		0,2		0,3		0,4										
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
1	2	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,6	2,02	3,232	4,5	2,72	5,95
2	3	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,9	2,02	3,838	4,5	2,72	6,56
2	4		2							0,14	16 x 2,7	1,6	3,9	3,68	14,352	1,0	1,28	15,63
4	5	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	2,0	2,02	4,040	4,5	2,72	6,76
6	7							1	1	0,40	32 x 5,4	1,1	0,85	0,7	0,595	6,0	3,63	4,23
7	8	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	1,0	0,61	1,01
7	4		1						1	0,41	32 x 5,4	1,1	0,85	0,7	0,595	3,5	2,12	2,71
4	9		4						1	0,45	32 x 5,4	1,25	3,9	1,06	4,134	4,0	3,13	7,26
10	11	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,2	2,02	2,424	4,5	2,72	5,15
12	11	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	4,5	2,72	3,13
11	13		2							0,14	16 x 2,7	1,6	1,0	3,68	3,68	2,1	2,69	6,37
14	13					1	1			0,30	25 x 4,2	1,4	0,2	1,65	0,33	1,0	0,98	1,31
13	15		2				1			0,33	25 x 4,2	1,4	0,8	1,65	1,32	2,0	1,96	3,28
16	15					1	1			0,30	25 x 4,2	1,4	0,2	1,65	0,33	0,6	0,59	0,92
15	17		2				2			0,45	32 x 5,4	1,25	0,8	1,06	0,848	4,5	3,52	4,36
18	19	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,1	2,02	2,222	3,5	2,12	4,34
19	20	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	1,0	0,61	1,01
19	21		2							0,14	16 x 2,7	1,6	1,0	3,68	3,68	4,5	5,76	9,44
22	21	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	4,5	2,72	3,13
17	21		3							0,17	20 x 3,4	1,25	2,7	1,81	4,887	1,0	0,78	5,67
17	9		5				2			0,48	32 x 5,4	1,4	0,2	1,26	0,252	4,5	4,41	4,66
9	23		9				2		1	0,66	32 x 5,4	1,88	2,8	2,13	5,964	6,0	10,60	16,57
24	25	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,6	2,02	3,232	1,0	0,61	3,84
26	25	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,8	2,02	3,636	3,5	2,12	5,75
25	27		2							0,14	16 x 2,7	1,6	3,9	3,68	14,352	4,0	5,12	19,47
27	28	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,6	2,02	3,232	4,5	2,72	5,95
29	27	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,8	2,02	3,636	4,5	2,72	6,36
27	23		4							0,20	20 x 3,4	1,5	6,9	2,41	16,629	2,1	2,36	18,99
23	30		13				2		1	0,69	40 x 6,7	1,3	13,3	0,77	10,241	1,0	0,85	11,09
31	32	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,6	2,02	3,232	2,0	1,21	4,44
32	33	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	2,0	2,02	4,04	0,6	0,36	4,40
32	34		2							0,14	16 x 2,7	1,6	3,9	3,68	14,352	4,5	5,76	20,11
35	34	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,6	2,02	3,232	3,5	2,12	5,35
36	34	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	2,0	2,02	4,04	1,0	0,61	4,65
34	37		4							0,20	20 x 3,4	1,5	3,3	2,41	7,953	4,5	5,06	13,02
38	39	1	1							0,10	16 x 2,7	1,1	1,0	2,02	2,02	4,5	2,72	4,74



39	40				1	1			0,30	25 x 4,2	1,4	0,2	1,65	0,33	1,0	0,98	1,31
39	41		1			1			0,32	25 x 4,2	1,4	2,8	1,65	4,62	4,5	4,41	9,03
42	41	1	1						0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	6,0	3,63	4,03
41	37		2			1			0,33	25 x 4,2	1,4	1,6	1,65	2,64	1,0	0,98	3,62
37	43		6			1			0,39	32 x 5,4	1,1	1,5	0,85	1,275	3,5	2,12	3,39
44	43	1	1						0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	2,0	1,21	1,61
43	30		7			1			0,40	32 x 5,4	1,1	1,1	0,85	0,935	4,5	2,72	3,66
30	45		20			3		1	0,79	40 x 6,7	1,40	4,1	0,98	4,018	0,6	0,59	4,61
46	47						1	1	0,40	32 x 5,4	1,1	9,2	0,85	7,82	2,1	1,27	9,09
48	47	1	1						0,10	16 x 2,7	1,1	0,2	2,02	0,404	1,0	0,61	1,01
47	49		1					1	0,41	32 x 5,4	1,1	1,1	0,98	1,078	2,0	1,21	2,29
50	49	1	1						0,10	16 x 2,7	1,1	2,0	2,02	4,04	0,6	0,36	4,40
49	51		2					1	0,42	32 x 5,4	0,1	3,9	0,98	3,822	1,5	0,01	3,83
52	53	1	1						0,10	16 x 2,7	1,1	1,1	2,02	2,222	3,5	2,12	4,34
54	53	1	1						0,10	16 x 2,7	1,1	2,0	2,02	4,04	1,0	0,61	4,65
53	51		2						0,14	16 x 2,7	1,6	0,2	3,68	0,736	4,5	5,76	6,50
51	55		4					1	0,45	32 x 5,4	1,3	4,1	1,06	4,346	4,5	3,52	7,86
56	57			1	1				0,20	20 x 3,4	1,5	0,7	2,41	1,687	1,0	1,13	2,81
58	57			1	1				0,20	20 x 3,4	1,5	0,2	2,41	0,482	4,5	5,06	5,54
57	55				2				0,28	25 x 4,2	1,3	2,1	1,48	3,108	2,0	1,69	4,80
55	45		4		2			1	0,53	32 x 5,4	1,49	1	1,41	1,41	1,0	1,11	2,52
45	59		24		2		3	2	0,95	40 x 6,7	1,7	3,9	1,34	5,226	3,5	5,06	10,28
60	62			1	1				0,20	20 x 3,4	1,5	3,2	2,41	7,712	4,0	4,50	12,21
61	62			1	1				0,20	20 x 3,4	1,5	1,6	2,41	3,856	4,5	5,06	8,92
62	59				2				0,28	25 x 4,2	1,3	2,1	1,48	3,108	1,5	1,27	4,38
59	63		24		4		3	2	0,99	40 x 6,7	1,8	1,5	1,46	2,19	2,1	3,40	5,59
64	63			1	1				0,20	20 x 3,4	1,5	1,4	2,41	3,374	1,0	1,13	4,50
65	63		24		5		3	2	1,01	40 x 6,7	1,8	0,5	1,46	0,73	2,0	3,24	3,97
																$\Delta p_{rf} =$	380,76

### Hydraulické posúdenie navrhovaného potrubia

$$P_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{RF}$$

$P_{dis}$  = dispoziční pretlak na začiatku posudzovaného potrubia (čerpadlo v automatickej tlakovej stanici Rainmaster Favorit 40) - 5,5 bar = 550 kPa

$p_{minFI}$  = minimálny požadovaný hydrodynamický pretlak pred výtokovou armatúrou na konci posudzovaného potrubia - 100 kPa

$\Delta p_e$  = je tlaková strata spôsobená výškovými rozdielmi posudzovaného potrubia (kPa)

$\Delta p_{WM}$  = tlaková strata spôsobená vodomerom - 0 kPa

$\Delta p_{AP}$  = tlaková strata napojených zariadení - 0 kPa

$\Delta p_{RF}$  = tlaková strata vplyvom trenia a miestnych odporov – 380,76kPa

$550 > 100 + 66,69 + 0 + 0 + 380,76 = 547,45 \text{ kPa} \Rightarrow$  **Navrhované potrubie vyhovuje**

tlaková strata spôsobená výškovými rozdielmi posudzovaného potrubia

$$\Delta p_e = (h \cdot \rho \cdot g) / 1000$$

h = zvislá vzdialenosť medzi geodetickými úrovňami začiatku a konca posudzovaného potrubia – 6,8 m

$\rho$  = hustota vody pri 10 °C - 999,7 kg/m<sup>3</sup>

g = tiažové zrýchlenie – 9,81 m/s<sup>2</sup>

$$\Delta p_e = (6,8 \cdot 999,7 \cdot 9,81) / 1000 = 66,69 \text{ kPa}$$

#### Návrh svetlosti vodovodnej prípojky

$$Q = \sum Q_a \cdot \sqrt{n}$$

$$Q = 0,1 \cdot \sqrt{24} + 0,2 \cdot \sqrt{41} + 0,3 \cdot \sqrt{16} + 0,4 \cdot \sqrt{2}$$

$$Q = 3,54 \text{ l/s}$$

Navrhujem vodovodnú prípojku HDPE 100 SDR 11 DN 50 (63x5,8).

Výpočet a dimenzácia vnútorného vodovodu pre úžitkovú vodu je vypočítaná podľa

ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů [15].

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.14

Návrh tepelnej izolácie

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč


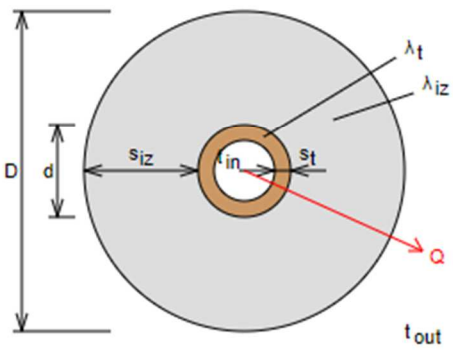
Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Potrubie pre úžitkovú vodu musí byť tepelne zaizolované, aby nedošlo na jeho povrchu k orosovaniu a znehodnoteniu stavebných konštrukcií. Na zaizolovanie trubiek je použitý material Rockwool – Flexrock. Výpočet je vyhotovený pomocou portálu tzb-info [16].


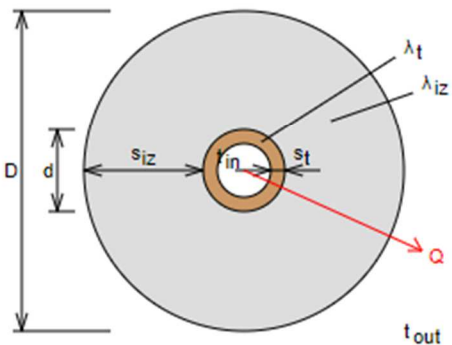
### Potrubie 16 x 2,7

#### Návrh:

<p><b>Izolace</b></p> <p>ROCKWOOL &gt; FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 20 ▾</p> <p>Tloušťka <math>s_{iz} = 20</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_{iz} = 0.034</math> W / m K</p> <p><b>Trubka</b></p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▾</p> <p>Rozměry trubky - 16x2.7 ▾</p> <p>Průměr <math>d = 16</math> mm</p> <p>Tloušťka stěny <math>s_t = 2.7</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_t = 0.22</math> W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 56</math> mm</p>	<p><b>Potrubí</b></p> <p>Teplota média <math>t_{in} = 10</math> °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí <math>t_{out} = 20</math> °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu <math>rh = 65</math> % ???</p> <p>Teplota rosného bodu <math>t_w = 13.6</math> °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu <math>\alpha_e = 10</math> W / m<sup>2</sup> K</p> <p>Délka potrubí <math>l = 1</math> m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▾ =&gt; <math>U_{0,193/2007} = 0.15</math> W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p><math>U_0 = 0.15 \leq 0.15</math> W / m K =&gt; <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b></p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p><math>t_{p,iz} = 19.1</math> °C &gt; <math>t_w</math> =&gt; na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p><math>q_p = -4.4</math> W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p><math>q_{iz} = -1.5</math> W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>66 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1131 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</p>


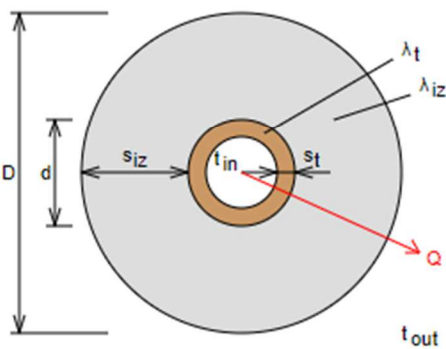
## Potrubie 20 x 3,4

### Návrh:

<p><b>Izolace</b></p> <p>ROCKWOOL &gt; FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30 ▾</p> <p>Tloušťka <math>s_{iz} = 30</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_{iz} = 0.034</math> W / m K</p> <p><b>Trubka</b></p> <p>PP-R Ekoplastik PN 20 ▾</p> <p>Rozměry trubky - 20x3.4 ▾</p> <p>Průměr <math>d = 20</math> mm</p> <p>Tloušťka stěny <math>s_t = 3.4</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_t = 0.22</math> W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 80</math> mm</p>	<p><b>Potrubí</b></p> <p>Teplota média <math>t_{in} = 10</math> °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí <math>t_{out} = 20</math> °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu <math>rh = 65</math> % ???</p> <p>Teplota rosného bodu <math>t_w = 13.6</math> °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu <math>\alpha_e = 10</math> W / m<sup>2</sup> K</p> <p>Délka potrubí <math>l = 1</math> m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▾ =&gt; <math>U_{o,193/2007} = 0.15</math> W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p><math>U_o = 0.14 \leq 0.15</math> W / m K =&gt; <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b></p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p><math>t_{p,iz} = 19.4</math> °C &gt; <math>t_w</math> =&gt; na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p><math>q_p = -5.3</math> W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p><math>q_{iz} = -1.4</math> W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>73 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1571 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</p>


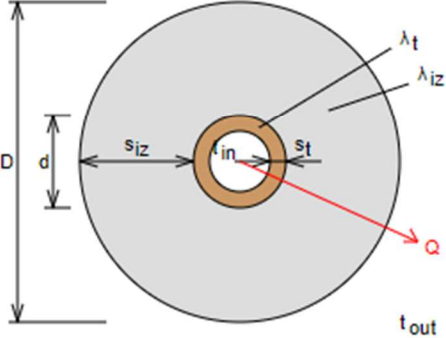
## Potrubie 25 x 4,2

### Návrh:

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K	
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 25x4.2 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Rozsah provozních teplot: není uveden
 <p style="text-align: center;"><math>D = d + 2 s_{iz} = 75</math> mm</p>	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.172 \leq 0.18$ W / m K => <b>VYHOVUJE</b> požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 19.3$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = -6.4$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = -1.7$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	73 %
Střední spotřeba izolace	0.1571 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

## Potrubie 32 x 5,4


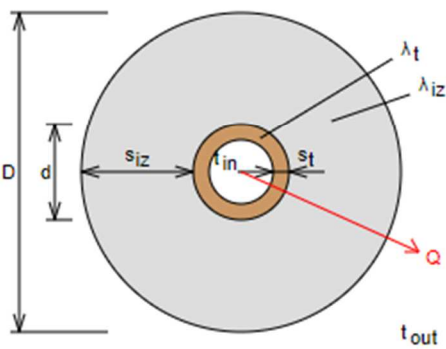
### Návrh:

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 32x5.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 5.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 112</math> mm</p>	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.156 \leq 0.18$ W / m K => <b>VYHOVUJE</b> požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 19.6$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = -7.7$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = -1.6$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	80 %
Střední spotřeba izolace	0.2262 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci



## Potrubie 40 x 6,7

### Návrh:

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.034$ W / m K	
<b>Trubka</b> PPR FV plast PN 20 Rozměry trubky - 25x4.2 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Rozsah provozních teplot: není uveden
 <p style="text-align: center;"><math>D = d + 2 s_{iz} = 85</math> mm</p>	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.157 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 19.4$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = -6.4$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = -1.6$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	75 %
Střední spotřeba izolace	0.1728 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Príloha č.15

Konzultačný denník

Študent:

Bc. Tomáš Hlaváč

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

[illegible]